

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Inginerie
Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
Domeniul de studiu	Inginerie Electronică și Telecomunicații
Ciclul de studii	Studii de licență
Specializarea	Electronică Aplicată

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>Automatizarea proceselor industriale</b>			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
39044.705.1218 SO58	Obligatoriu	IV	1	5
Tipul de evaluare	Categorica formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
E	DS			
Titular activități curs	Prof.dr.ing. Laurean BOGDAN			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	As.dr.ing.Melania TERA/ Prof.dr.ing. Laurean BOGDAN			

### 3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	0	1	1	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total (NOAD <sub>sem</sub> )
28	0	14	14	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		19
Tutoriat:		-
Examinări:		-
Total ore alocate studiului individual (NOSI <sub>sem</sub> )		69
<b>Total ore pe semestru (NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub>)</b>		<b>125</b>

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	Cunoștințe: microcontrolere, servomotoare, electronică de putere, electronică digitală, controlul digital al proceselor, transductoare
De competențe	Competențe de operare pe calculator

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	<p>Studentii nu se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile deschise. De asemenea, nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale;</p> <p>Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs și seminar/laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional;</p>
De desfășurare a sem/lab/pr	<p>Termenul predării lucrării de seminar este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate. De asemenea, pentru predarea cu întârziere a lucrărilor de seminar/laborator, lucrările vor fi depunctate cu 1 pct./zi de întârziere.</p>

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Să cunoască mașinile electrice de curent alternativ-mașina de inducție, mașina de curent continuu, mașina pas cu pas, motorul universal;</li> <li>- Să identifice traductoarele de proximitate, de deplasare, de viteză și de turație;</li> <li>- Să demonstreze capacitatea de a realiza o configurație hardware pe bază de PLC și microcontroler;</li> <li>- Să demonstreze capacitatea de a programa o configurație hardware pe bază de PLC și microcontroler;</li> <li>- Să explice și să interpreteze structurile hardware și software destinate automatizărilor rigide sau flexibile de diferite complexități și bazate pe mașini electrice asincrone, de curent continuu, pas cu pas și speciale;</li> <li>- Să identifice componentele unui sistem de automatizare precum și posibilitățile de adaptare a acestuia pentru diferite condiții de mediu.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dezvoltarea capacității de comunicare;</li> <li>- Cultivarea capacităților creative, încurajarea gândirii flexibile;</li> <li>- Dezvoltarea abilităților de cooperare și muncă în echipă;</li> <li>- Stimularea interesului pentru automatizarea proceselor;</li> <li>- Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate.</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	<p>Să se familiarizeze cu elementele domeniului automatizării proceselor industriale, programarea, comanda și conducerea sistemelor electromecanice acționate cu mașini electrice asincrone, de curent continuu, pas cu pas, acționate pneumatic sau hidraulic.</p> <p>Automatizarea rigidă, proiectarea automatului rigid.</p> <p>Automatizarea flexibilă, proiectarea automatului bazat pe PLC.</p>
-----------------------------------	---

	Automatizarea flexibilă, proiectarea automatului bazat pe microcontrolere.
Obiectivele specifice	Se anticipează că prin parcursul de studiu al disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să aleagă o soluție adecvată privind automatizarea unui proces industrial;</li> <li>- să realizeze o configurație hardware pe baza unui PLC sau microcontroler;</li> <li>- să programeze o structură de automatizare bazată pe PLC sau microcontroler.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Introducere, definirea automatizării, mecanizării, automatizarea rigidă, flexibilă, roboții, manipulatoarele automate, teleoperatorii. Procese industriale supuse automatizării, parametrii fizici care apar în procesele industriale. Automatizarea continuă și automatizarea discretă. Mișcările, deplasările, poziționările, modul de realizare a acestora, la nivelul proceselor industriale	2
Curs 2	Elemente de cinematica mișcărilor, aspecte energetice, lucrul mecanic, puterea, cuplul, turația, circuite de forță și de comandă, fluxul energetic și fluxul informațional. Mișcări realizate cu MAS, cu MCC, cu MPP, cu sisteme electrohidraulice și electropneumatice, exemple de procese industriale	2
Curs 3	Senzori, transductoare și sisteme senzoriale folosite în automatizarea proceselor industriale: senzorii de proximitate, encoderele rotative și liniare; codificarea și reprezentarea informației utilizată în automatizare; sisteme de control a poziției și deplasării.	2
Curs 4	Automatele rigide, sistemele cu relee, reprezentarea prin funcții logice. Funcții logice cablate, exemple, aplicații, reprezentarea în funcții logice cablate a automatului comenzii MAS într-un singur sens, reprezentarea în FBD, ecuația logică	2
Curs 5	Funcții logice cablate, exemple, aplicații, reprezentarea în funcții logice cablate a automatului comenzii MAS în 2 sensuri, automatul rigid pentru controlul pornirii stea-triunghi, rețelele Petri, reprezentarea în FBD, ecuația logică	2
Curs 6	Funcții logice, reprezentare și programarea în ladder diagram, function block, instruction list, exemple în EASY-SOFT6PRO și MicroWIN STEP7, Mediul de programare FluidSim	2
Curs 7	Structura hardware a unui PLC, funcționare, software specifice controlului prin PLC, interfațarea PLC cu procesul industrial, configurații hardware și programare în FluidSim	2
Curs 8	Programarea variabilelor de timp cu ajutorul PLC, programarea contoarelor uni și bidirecționale cu ajutorul PLC, aplicații în controlul proceselor, exemple și aplicații în FluidSim	2
Curs 9	Automatizarea mișcărilor realizate cu mașina asincronă, cu reluarea automată a ciclului de mișcare, circuite de forță și implementarea automatului flexibil pe bază de PLC, configurație hardware și programare, exemple în Moeller, Siemens, FluidSim, programul Ladder, FBD, ecuațiile logice	2
Curs 10	Automatizarea mișcărilor realizate cu mașina de curent continuu, cu reluarea	2

	automată a ciclului de mișcare, circuite de forță și implementarea automatului flexibil pe bază de PLC, configurație hardware și programare, exemple în Moeller, Siemens, FluidSim, programul Ladder, FBD, ecuațiile logice	
Curs 11	Automatizarea mișcărilor realizate cu mașina pas cu pas, cu reluarea automată a ciclului de mișcare, circuite de forță și implementarea automatului flexibil pe bază de PLC, configurație hardware și programare, exemple în Moeller, Siemens, FluidSim, programul Ladder, FBD, ecuațiile logice	2
Curs 12	Automatizarea mișcărilor realizate pe bază de acționări pneumatice, circuite de forță și implementarea automatului flexibil pe bază de PLC, configurație hardware și programare, exemple în Moeller, Siemens, FluidSim, programul Ladder, FBD, ecuațiile logice	2
Curs 13	Automatizarea acționărilor pneumatice și hidraulice, circuitele de forță și circuitele de comandă, amplasarea senzorilor de proximitate în procesul industrial, configurații hardware și programare, programul Ladder, FBD, ecuațiile logice	2
Curs 14	Automatizarea mișcărilor realizate pe bază de servomotoare de curent continuu, comanda în PWM a servomotoarelor de curent continuu cu ajutorul PLC și a microcontrolerelor. Exemple cu platforma Parallax.	2
<b>Total ore curs:</b>		<b>28</b>
<b>Laborator</b>		Nr. ore
Lab 1	Prezentarea normelor de protecția muncii și a tematicii lucrărilor de laborator. Prezentarea simbolurilor specifice acționărilor și automatizării. Identificarea fizică a aparatului de comandă: relee, contactoare, relee de timp, relee de protecție a mașinilor electrice, butoane, lămpi de semnalizare, întreruptoare	2
Lab 2	Automatizarea pornirii într-un singur sens a unui sistem acționat cu mașină asincronă. Realizarea practică a automatului cu relee, pentru funcționare în regim „continuu” și în „impulsuri”, testarea montajului	2
Lab 3	Automatizarea pornirii în ambele sensuri a unui sistem acționat cu mașina asincronă, sistemul va fi controlat prin senzori de proximitate acționați mecanic. Realizarea practică a automatului cu relee, realizarea regimului “continuu” și “în impulsuri”, testarea montajului	2
Lab 4	Realizarea configurației hardware în jurul PLC Moeller Easy 512 DC RC și programarea pentru pornirea într-un sens și în 2 sensuri a MAS. Verificarea prin simulator a corectitudinii programului, ridicare de oscilograme	2
Lab 5	Realizarea configurației hardware în jurul PLC Moeller Easy 512 DC RC și programarea pentru pornirea stea-triunghi a MAS. Programarea variabilei de timp. Verificarea prin simulator a corectitudinii programului, ridicare de oscilograme	2
Lab 6	Realizarea configurației hardware în jurul PLC Moeller Easy 512 DC RC și programarea pentru controlul mișcărilor unei mașini de curent continuu, cu puntea “H” direct pe ieșirile PLC. Verificarea prin simulator a corectitudinii programului, ridicare de oscilograme, compararea programelor realizate în “Ladder” și “Function Block”	2
Lab 7	Programarea invertoarelor NORDAC pentru diverse regimuri de viteze și accelerații, la putere sau cuplu constant, în cazul acționărilor cu motoare de inducție, pilotat cu PLC Moeller Easy 412 DC. Realizarea de aplicații pe lanțuri cinematice comandate prin invertoare de tensiune-frecvență și PLC MOELLER	2

		<b>Total ore laborator</b>	14
<b>Proiect</b>			Nr. ore
Pr 1	Proiectarea unui sistem de automatizare flexibilă a mișcărilor realizate cu motoare de curent continuu, pas cu pas și asincrone. Stabilirea temelor individual, cu fiecare student. Stabilirea structurii cinematice, a senzorilor de proximitate, a sistemului de control cu PLC sau cu microcontroler Parallax-basic Stamp, Arduino.		2
Pr 2	Stabilirea schemei bloc a sistemului de acționare și automatizare, alegerea motorului, stabilirea schemei de forță și de comandă		2
Pr 3	Proiectarea schemelor electrice desfășurate aferente fiecărui sistem stabilit anterior, calcule cinematice, calcule de dimensionare a circuitelor electrice de forță și de comandă.		2
Pr 4	Proiectarea automatizării pe bază de mărimi discrete, realizarea configurației hardware, programarea și testarea prin simulare, ridicarea de oscilograme		2
Pr 5	Proiectarea automatizării pe bază de parametrii continui, realizarea configurației hardware, programarea și testarea prin simulare, ridicarea de oscilograme		2
Pr 6	Realizarea programelor aferente aplicației pentru PLC: Moeller, Siemes S200, Siemens Logo, Kuhnke Ventura, Schneider Electric sau microcontroller: Arduino, Parallax sau cip programat în MPLab.		2
Pr 7	Susținerea și predarea proiectului.		2
		<b>Total ore proiect:</b>	14

### Metode de predare

Prelegerea intensificată. Conversația euristică explicația	Limba de predare	Română
--	------------------	--------

### Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	Bogdan, L. (1994). <i>Conducerea cu calculatorul a sistemelor flexibile de fabricație</i> . Ed. Universității din Sibiu;
	Bogdan, L. (1996). <i>Comanda și acționarea electrohidraulică a mașinilor unelte și roboților industriali</i> . Ed. Universității din Sibiu;
	Bogdan, L. (1997). <i>Acționări și comenzi electrice</i> , îndrumar de laborator. Ed. Universității din Sibiu;
	Bogdan, L., s.a. (1997). <i>Echipamente numerice</i> , îndrumar de laborator, Ed. Universității din Sibiu;
	Bogdan, L. Dorin, A. (1998). <i>Acționarea electrică a mașinilor unelte și roboților industriali</i> . Ed. Bren Prod, București;
	Breaz, R., Bogdan, L.. (2002). <i>Automatizări în industrie</i> . Ed. Universității "Lucian Blaga" Sibiu.
Referințe bibliografice suplimentare	Borangiu, Th.,s.a. (1982). <i>Structuri moderne de conducere automată a MU</i> ; E.T., București;
	Borangiu, T., Dobrescu, R. (1986). <i>Automate programabile</i> . Ed. Academiei, București;
	Bryan, I. A., Bryan, E.A. <i>Programmable controllers. Theory and implementation</i> . Second Edition. An Industrial Text Company Pulication, Atlanta, Georgia, USA.

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

Prin tratarea ca teme pentru proiecte de an și de licență a cazurilor practice din firme (Continental, Marquardt, Harting, Siemens etc.) pe bază de controlere logice programabile și microcontrolere.

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
Curs	Volumul și corectitudinea cunoștințelor	Lucrare scrisă+oral	30	
	Rigoarea științifică a limbajului	Lucrare scrisă+oral	10	
	Organizarea conținutului	Lucrare scrisă+oral	10	
Seminar				
Laborator	Participarea la desfășurarea lucrărilor de laborator	Verificare orală	20	CPE
Proiect	Elaborarea fazelor proiectului	Verificare orală	30	CEF


Standard minim de performanță

50% rezultat după însumarea punctajelor ponderate conform ponderii din nota finală

(\*) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 01.10.2016

Data avizării în Departament:.....

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. dr. ing. Laurean BOGDAN	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	