

AUTOMATE ȘI MICROPROGRAMARE

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență)	6	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	30		30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi, Sisteme cu evenimente discrete, Sisteme cu microprocesoare, Traductoare și măsurări, Rețele de calculatoare, Mașini electrice și acționări, Electronică analogică, Electronică digitală.
Conform competențelor	Însușirea cunoștințelor legate de noțiunile de bază ale programării, modelării și proiectării sistemelor.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, sau de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților.
Laborator/seminar	Echipament programabil SIMATIC S7-1200, periferie distribuită pe Profinet ET200SP, panou operator TP700, convertizor SINAMICS G120, integrat în stand de laborator.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea funcționării și a structurii sistemelor, automatelor, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, baze de date. ✓ Utilizarea argumentată a conceptelor din teoria automatelor, informatică și tehnologia
-------------------------	---

	<p>calculatoarelor în rezolvarea de problem bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale și în sisteme informatice.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul automatelor și microprogramelor folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator și la adaptarea și extinderea acestora. ✓ Selectarea și evaluarea în calitate de utilizator, de software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator pentru aplicații din ingineria sistemelor, calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor ✓ Folosirea proiectării hardware-software integrate și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.
Competențe profesionale	<p>CPL 3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Configurarea și implementarea sistemelor de conducere a proceselor industriale, roboților și liniilor de fabricație flexibile, precum și alegerea echipamentelor, acordarea și punerea în funcțiune a structurilor aferente
Competențe profesionale	<p>CPL 5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, programarea automatelor medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificarea conceptelor și metodelor de dezvoltare și a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații secvențiale, concurente, timp real, non-timp real, locale, distribuite, încorporate, non-încorporate, mobile, on-line etc.) și de management de proiect. ✓ Explicarea și interpretarea corespondenței proiect-sistem real folosind principiile și metodele de bază de proiectare și implementare a algoritmilor și structurilor de sisteme de conducere automată, inclusiv ca sisteme încorporate sau distribuite bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile ✓ Selectarea tehnologiilor și echipamentelor adecvate destinației sistemelor automate, aplicațiilor informatice și condițiilor de exploatare ✓ Evaluarea modului de implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizând algoritmi și structuri de conducere automata, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate etc. ✓ Transpunerea rezultatelor calculelor de dimensionare în documente tehnice ale proiectelor, specifice sistemelor automate și de informatică aplicată
Competențe transversale	<p>CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.</p> <p>CT2. Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <p>CT3. Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Dobândirea de cunoștințe și formarea de competențe referitoare la dezvoltarea și programarea sistemelor industriale conduse de PLC-uri.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - dezvoltarea și programarea sistemelor industriale: circuite specifice, tehnici de control, tehnici de programare; - dezvoltarea aplicațiilor în limbaj industrial LADDER și SFC; - programarea PLC-urilor; - utilizarea mediilor software specifice privind dezvoltarea și programarea proceselor industriale.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Noțiuni de proces: fizic, tehnologic, industrial. Mărimile caracteristice ale proceselor. Echipamente de automatizare. Conceptul de conducere a proceselor. Structura și funcțiile sistemelor cu conducere automată. Ierarhia nivelelor de conducere a proceselor. Locul automatelor programabile (AP) în sistemele de fabricație.	4	
T2. Structura automatelor logice programabile. Clasificarea automatelor logice programabile. Arhitectura unui PLC. Module de I/E. Module analogice și discrete. Unitatea centrală de comandă. Organizarea memoriei. Ciclu unui program. Familia automatelor programabile SIEMENS. Module de comunicare a datelor. Tipuri de memorie.	4	
T3. Programarea automatelor logice programabile. Concepte de bază. Diagrama Scară - DS (Ladder Diagram), Lista de Instrucțiuni - LI (Instruction List), Textul Structurat - TS (Structured Text), Diagrame cu Blocuri Funcționale - DBF (Function Blocks Diagrams), Diagrame de Stare Secvențiale - DSS (Sequential Function Charts).	2	
T4. Elemente de bază de programare în limbajul LADDER. Implementarea operațiilor logice în limbajul LADDER.	2	
T5. Elemente auxiliare de programare: Temporizatoare (TP, TON, TOFF). Numărătoare (incrementale, decrementale). Funcții, module program.	4	
T6. Instrucțiuni de decizie. Programarea instrucțiunilor de salt.	2	
T7. Instrucțiuni de manipulare a datelor. Instrucțiuni matematice.	2	
T8. Sisteme SCADA: Structura sistemelor SCADA. Interfețe om-mașină. Infrastructura de comunicații. Metode de comunicație.	4	
T9. Definirea noțiunii de automate cu stări finite. Compoziția automatelor. Alfabetul de structură. Schema de structură. Formularea problemelor de sinteză și de analiză a automatelor cu stări finite. Metoda canonică de sinteză abstractă a automatelor. Codificarea alfabetelor de intrare, ieșire, ale stărilor. Teorema lui Gluşkov. Structura canonică a automatelor. Algoritmul de sinteză a structurii	6	

canonice.		
Total prelegeri:	30	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățămînt cu frecvență	învățămînt cu frecvență redușă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
1. Prezentarea generală a sistemului SIMATIC și caracteristicile principale ale familiei SIMATIC S7. Componentele pachetului software TIA PORTAL: STEP7, WinCC, comunicații. Instalarea pachetului software TIA PORTAL.	6	
2. Configurarea hardware și parametrizarea modulelor SIMATIC S7, a sistemului distribuit PROFINET I/O. Conectarea la CPU prin conexiune TCP/IP.	6	
3. Programarea folosind elemente din diagramele Ladder. Aplicații de	6	
4. Utilizarea temporizatoarelor și numărătoarelor în aplicațiile industriale.	4	
5. Utilizarea instrucțiunilor de decizie în aplicațiile industriale.	4	
6. Programarea Simatic Touch Screen.	4	
Total lucrări de laborator/seminare:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> BORANGIU, TH.; IVANESCU, A.-N.; BROTAȘ, S. AUTOMATE programabile. Teorie și probleme rezolvate, Editura Printech, București, 2002. GĂITAN, VASILE. Arhitectura sistemelor de calcul. Vol.1, 2. Editura Universității Suceava, 2000, 170 p. БАРАНОВ, С.И. Синтез микропрограммных автоматов. Минск, 2004, 263 стр. ИВАНОВ, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. М.: Лаборатория базовых знаний, 2001, 288 с. КАРПОВ, Ю. Теория автоматов. Учебник для вузов. Питер, 2003, 208стр. PETRUZELLA, F. D. Programmable Logic Controllers, 4th edition, Edition: The McGraw-Hill Companies, 2010, 396 p.
Suplimentare	

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%		40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedeelor de modelare constructivă.			