

AUTOMATE ȘI MICROPROGRAMARE

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automată				
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	O - unitate de curs obligatorie	5

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 aplicațiilor
150	30	30/15		45	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi, Sisteme de operare, Baze de date, Grafica pe calculator, Sisteme cu evenimente discrete, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări, Circuite integrate.
Conform competențelor	Înșuirea 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 cu proiector și calculator.
Laborator/seminar	Pentru realizarea lucrărilor de laborator este nevoie de echipament SIMATIC S7-1200 și calculatoare cu mediul de programare a PLC - STEP 7 Basic V14 (TIA Portal V14) instalat. Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor: ✓ 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 calculatoarelor în rezolvarea de problem bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații
-------------------------	--

	<p>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 automată, 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	Însușirea competențelor practice și teoretice de programarea și configurarea hardware a automatelor logic programabile și utilizarea acestora în controlul aplicațiilor automatizate.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Configurarea hardware a automatelor logic programabile. • Programarea automatelor logic programabile și a interfețelor grafice. • Cunoașterea elementelor de bază a limbajului de programare LADDER Diagram, Functional Block Diagram.

	<ul style="list-style-type: none"> Monitorizarea și controlul parametrilor tehnice a unui proces și generarea semnalelor de alarmă.
--	--

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
T1. Procesele. Conducerea proceselor Presentarea proceselor industriale. Automatizarea procesului industrial. Tipuri de conducere a proceselor. Structuri de reglare convențională. Reglarea proceselor. Dispozitive de conducere.	2
T2. Automate logic programabile Introducere. Tipuri de PLC. Avantajele utilizării PLC. Arhitectura unui PLC. Module de I/O. Execuția programelor pe PLC.	2
T3. Familia automatelor programabile SIEMENS. Moduri de comunicare. PLC- Sensori / elemente de execuție. PLC- Elemente periferice. PLC- Module de comunicare. Organizarea memoriei. Limbaje de programare unui PLC.	2
T4. Programarea PLC. Limbaje de programare. Ladder Diagram. Elementele unei diagrame Ladder. PLC Program Scan Cycle. Organizarea unui programul în PLC. Functional Block Diagram. Structured Control Language.	4
T5. Temporizatoare. Timer On-delay. Timer Off-delay. Retentive Timer.	4
T6. Contoare. Contorul Up-Counter. Contorul Down-Counter.	4
T7. Elemente de comparare. Tipuri de elemente de comparare.	4
T8. Instrucțiuni de manipulare cu date. Instrucțiuni matematice. Instrucțiuni de manipulare cu date. Salturi.	4
T9. Limbaje de programare PLC. Functional Block Diagram. Structured Control Language.	4
Total prelegeri:	30

Tematica seminarelor	
1. Analiza proceselor industriale. Performanțe.	1
2. Arhitectura unui PLC. Module de I/O. Execuția programelor pe PLC.	1
3. Diagrama LADDER.	1
4. Implementarea operațiilor logice în LADDER.	2
5. Utilizarea Timere-lor în LADDER Diagram – TON, TOF, TONR, TP.	2
6. Utilizarea Contoare în LADDER Diagram – CTU, CTD, CTUD.	2
7. Instrucțiuni de manipulare cu date. Instrucțiuni matematice. Elemente de comparare. Salturi.	2
8. Configurarea Human Maschine Interface (HMI).	2
9. Siemens LOGO! Realizarea schemelor logice, realizarea conexiunilor.	2
Total lucrări de laborator/seminare:	15

Tematica lucrărilor de laborator	
1. Familiarizarea cu mediul de programare STEP7 TIA Portal V14	2
2. Configurarea hardware SIMATIC S7-1200	4
3. Implementarea operațiilor logice în LADDER DiagramAssignment	2
4. Timere în SIMATIC STEP7 TIA Portal V14	4
5. Contoare în SIMATIC STEP7 TIA Portal V14Assignment.	4
6. Operarea cu semnale analogice in TIA Portal.	4
7. Siemens LOGO!	4
8. Implementarea proiectului de conducere unui proces tehnologic în baza	6

PLC. Configurarea HMI.	
Total lucrări de laborator/seminare:	30

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> BOLTON, W. Programmable Logic Controllers. Fifth Edition, Elsevier, 2009, 400 p. PETRUZELLA, F. D. Programmable Logic Controllers. Fourth Edition. McGraw-Hill, 2011, 396 p. BERGER, H. Automating with SIMATIC S7-300 inside TIA Portal. Configuring, Programming and Testing with STEP 7 Professional. 2nd Edition, Publics Publishing, 2014, 725 p. PLC Handbook. Practical Guide to Programmable Logic Controllers. From Automation DIRECT, 84 p. Programming Guedeline for S7-1200/S7-1500. Step 7 (TIA Portal) and Step 7 Safety in TIA Portal. V 1.3, 2014, RACHIER, V., CAZAC, V. Controlere și automate programabile: Indicații metodice pentru orele practice și de seminar. Chișinău : Tehnica-UTM, 2022, 96 p. CIURU, T. Echipamente moderne de automatizare și utilaje tehnologice industriale. Îndrumar de documentare, programare și aplicare practică. Chișinău: Editura „Tehnica-INFO”, 2009.
Suplimentare	

9. Utilizarea IA generativă

Permisivitatea de utilizare	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studentii să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	<p>Studentii nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nu este permisă citirea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. Activitățile în care este interzisă utilizarea IA generativă sunt specificările de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Înățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță:					
-Prezența 75% la toate orele de curs/seminare/laborator, activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;					

- Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator și încărcarea lucrărilor individuale;
- Susținerea și prezentarea în echipă a proiectului.
- Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținutului cursului.

11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență				
Evaluare periodică I	Conținut teoretic, teme 1-5	Test	100%	15%
Evaluare periodică II	Conținut teoretic, teme 6-9	Test Proiect de grup.	100%	15%
Evaluare curentă	Activitatea practică	Realizarea sarcinilor în cadrul seminarelor și orelor de curs.	50%	15%
		Rapoarte/lucrări de laborator	50%	
Studiul individual	Rezolvarea sarcinilor	Prezentare de rapoarte încărcate pe else a lucrărilor individuale.	100%	15%
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic.	Examen scris. Nota conform baremului.	100%	40%