



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Integrate Avansate în Electronica Auto

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Automate programabile pentru aplicații industriale					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Conf dr. ing. Andrei Drumea					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf dr. ing. Andrei Drumea					
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.17-37	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor, Dispozitive electronice, Circuite integrate digitale
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale de construcția, funcționarea și programarea unui sistem de calcul, cunoștințe generale de electronică analogică și digitală

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Proiector video și ecran.
----------	---------------------------



5.2 Seminar/  
Laborator/Proiect

Proiector video și ecran.

**6. Obiectiv general** (*Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.*)

Disciplina familiarizează studentul masterand cu domeniul automatelor programabile, denumite și controlere logice programabile. Un automat programabil este un sistem de calcul dedicat conducerii unui proces. Acest lucru presupune:

- măsura, respectiv monitorizarea procesului prin achiziția variabilelor sale de stare cu ajutorul instrumentelor de măsură și a senzorilor,
- controlul, respectiv prelucrarea informațiilor de stare și generarea comenzilor către elementele de execuție,
- comunicația, respectiv comunicarea stării procesului către operatorul uman sau către alte sisteme de calcul interconectate în rețea.

Disciplina pune accentul pe structura hardware a automatelor programabile și pe programarea în limbaj specific a unor aplicații tipice proceselor industriale simple, obiectivul principal fiind utilizarea automatelor programabile în aplicații industriale.

**7. Competențe** (*Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.*)

<b>Specifice</b>	Conform grilelor 1 și 2 ale programului de studii C1: C4.2 - Implementarea și utilizarea hardware-ului și software-ului în tehnologiile avansate pentru realizarea modulelor electronice destinate condițiilor grele de lucru; - Aplicarea cunoștințelor din domeniul Electronicii Aplicate pentru efectuarea și finalizarea unor studii de caz și din domeniul sistemelor dedicate pentru Electronică Auto; - Elaborarea unor soluții ingineresti pentru rezolvarea unor probleme tehnologice din domeniul electronicii auto, electronicii de putere și a sistemelor de energie regenerabilă. Programarea automatelor programabile și a interfețelor grafice Proiectarea instalațiilor de automatizare utilizând automate programabile
<b>Transversale (generale)</b>	Conform grilelor 1 și 2 ale programului de studii: CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă, folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.

**8. Rezultatele învățării** (*Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*



<b>Cunoștințe</b>	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <p>După însușirea temeinică a noțiunilor prezentate, studenții vor fi capabili să proiecteze structura și să dezvolte software pentru un sistem cu automat programabil pentru o aplicație industrială reală.</p> <p>Cunoștințele acumulate în urma parcurgerii acestei discipline vizează:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- proiectarea instalațiilor de automatizare utilizând traductoare, elemente de execuție, automate programabile și interfețe grafice;</li><li>- programarea automatelor programabile și a interfețelor grafice asociate;</li><li>- monitorizarea și controlul parametrilor de proces în instalațiile de automatizări industriale.</li></ul>
<b>Aptitudini</b>	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <p>Disciplina Automate programabile pentru aplicații industriale aduce toți studenții la același nivel de cunoștințele teoretice pentru domeniul fundamental al masteratului și pregătește activitățile ingineresti de proiectare-dezvoltare a sistemelor cu automate programabile din domeniul automotive.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Noțiunile acumulate în cadrul disciplinei sunt necesare la înțelegerea celorlalte discipline de master cu aplicații în domeniul dezvoltării de module/sisteme electronice auto, la proiectele de semestru/an și, în special, la proiectul de dizertație.</i></p>

**9. Metode de predare** (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Prezentarea cursului se face folosind videoproiectorul. Pentru explicații suplimentare se poate folosi tabla. Prezentările din partea de aplicații sunt realizate cu ajutorul echipamentelor electronice multimedia, videoproiectorului, planșelor, foliilor transparente, flip-chart-ului și tablei albe. Documentele aferente sunt disponibile în format tipărit sau pe clasele Teams și Moodle ale disciplinei precum și pe Internet la adresa [www.cetti.ro](http://www.cetti.ro).

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Automate programabile, noțiuni introductive. Exemple reprezentative de automate programabile.	2
2	Structura hardware a automatelor programabile. Module de intrare/ieșire logice și analogice, module de temporizare/numărare, module de comunicare și acces în rețea.	8
3	Instalații de automatizări industriale. Dispozitive și echipamente electrice specifice.	2
4	Senzori și actuatoare tip logic specifice automatizărilor industriale.	4



5	Programarea automatelor programabile în limbajul Ladder Diagram: contacte, rele, configurarea dispozitivelor, registre, temporizatoare/numărătoare, instrucțiuni pentru transferul datelor la nivel de bit/cuvânt, instrucțiuni aritmetice și logice, subrutine, implementarea buclor cu instrucțiuni de salt condiționat/necon condiționat, aspecte legate de execuția rapidă a funcțiilor și comenzilor.	8
6	Programarea automatelor programabile în modul succesiune de stări (Sequential Function Chart).	2
7	Programarea automatelor programabile cu ajutorul funcțiilor bloc.	2
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

- [1] W. Bolton, "Programmable logic controllers, 6th edition", Newnes Elsevier, Waltham, USA, 2015.  
[2] F.D. Petruzella, "Programmable logic controllers, 5th edition", McGraw Hill Education, New York, USA, 2017.  
[3] K. Kamel, E. Kamel, "Programmable logic controllers. Industrial control", McGraw Hill Education, New York, USA, 2014.  
[4] H. Jack, "Automating Manufacturing Systems with PLCs", eBook (Creative Commons Licensed) Lulu.com, ISBN 0557344255, 2010.

**SEMINAR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Programarea automatelor programabile cu mediul de dezvoltare Autonomy OpenPLC.	4
2	Programarea automatelor programabile din familia Mitsubishi FX3U.	4
3	Programarea automatelor programabile din familia Schneider Electric Modicon M221.	2
4	Editarea schemelor electrice ale instalațiilor de automatizări industriale cu pachetul software QElectroTech.	2
5	Evaluare proiect individual.	2
	<b>Total:</b>	14

**Bibliografie:**

- [1] W. Bolton, "Programmable logic controllers, 6th edition", Newnes Elsevier, Waltham, USA, 2015.  
[2] F.D. Petruzella, "Programmable logic controllers, 5th edition", McGraw Hill Education, New York, USA, 2017.  
[3] K. Kamel, E. Kamel, "Programmable logic controllers. Industrial control", McGraw Hill Education, New York, USA, 2014.  
[4] H. Jack, "Automating Manufacturing Systems with PLCs", eBook (Creative Commons Licensed) Lulu.com, ISBN 0557344255, 2010.  
[5] [www.autonomylogic.com](http://www.autonomylogic.com)  
[6] [www.qelectrotech.org](http://www.qelectrotech.org)

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



11.4 Curs	Cunoașterea aspectelor teoretice ale automatelor programabile.	Examen scris în sesiunea de examene; sunt vizate toate subiectele abordate de-a lungul cursului.	50%
	Cunoașterea aspectelor teoretice ale instalațiilor de automatizări industriale cu automate programabile.	Verificare în timpul semestrului.	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Proiect individual – dezvoltarea de software pentru automat programabil pentru controlul unei aplicații industriale concrete de complexitate redusă.	Discuție individuală și evaluare.	30%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a minim 50% din punctajul final maxim. Cunoașterea structurii hardware și software a automatelor programabile moderne. Abilitatea de a proiecta și dezvolta sisteme cu automate programabile pentru aplicații industriale concrete.			

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Disciplina răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional în domeniul electronicii, fiind în corelare cu programe de studii similare din țară și străinătate.

În contextul actual de dezvoltare al domeniului electronicii domeniile de activitate pentru viitorii ingineri electroniști oferă perspective bune, posibilități angajatori vizate fiind atât din mediul educațional și de cercetare - dezvoltare cât și din mediul industrial, prin organizații neguvernamentale, companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul electronicii.

Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică adecvată, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat, programul de studii fiind perfect încadrat în politica și strategia Universității POLITEHNICA din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și perspectivei internaționale oferite studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

10.10.2024

Conf dr. ing. Andrei Drumea

Conf dr. ing. Andrei Drumea

Data avizării în departament

Director de departament

Conf dr. ing. Marian Vladescu



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

29.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea