

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Hunedoara/Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Microcontrolere și automate programabile / DF						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Microcontrollers and programmable controllers						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1/1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/14/14
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4,92 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,92
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			27
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8,92				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizică; Analiza și sinteza dispozitivelor numerice; Electronică analogică și digitală; Măsurări electrice și electronice.
4.2 de rezultatele învățării	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. - Studentii nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. - Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
5.2 de desfășurare a activităților practice	- Sală de laborator dotată cu automate programabile, module auxiliare, PC, senzori, traductoare și echipamente electrice și electronice de uz general. - Sală de laborator echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. - Studentii nu se vor prezenta la activitățile practice cu telefoanele mobile deschise. - Nu se acceptă părăsirea sălii de desfășurare a activității practice fără aprobarea

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- C1. Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie electrică și riscurile asociate acestora. - C7. Cunoaște concepte elementare de sustenabilitate energetică, eficiență și impact asupra mediului în ingineria electrică. - C8. Identifică reglementări și norme legale relevante pentru siguranță, protecția muncii și proprietate intelectuală.
Abilități	- A1. Studentul/absolventul ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele. Creează și/sau execută un plan sau specificație pentru proiectarea unor sisteme industriale, materiale, produse sau un plan de producție, bazate pe concepte de design estetic și/sau funcțional. Studentul/absolventul evaluează impactul soluțiilor de inginerie într-un mediu social, integrând și contextul de mediu. - A2. Studentul/absolventul descoperă defecte în circuitele electrice și poate să le repare. Testează și înlocuiește componentele electrice și cablajele, utilizând aparate de verificat prin măsurare, echipamente de lipit și scule de mână. Studentul/absolventul assemblează echipamente și aparate electromecanice în conformitate cu specificațiile acestora. Explică schemele electrice care arată conexiunile dintre dispozitive, cum ar fi conexiunile electrice și de semnale. - A3. Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. - A4. Studentul/absolventul dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electrice și electronice. Utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării.
Responsabilitate și autonomie	- RA1. Studentul/absolventul aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei electrice. - RA3. Studentul/absolventul lucrează pentru îndeplinirea sarcinilor tehnice ca membru de echipă ce poate fi formată din ingineri sau non-ingineri, în context național și internațional și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Obiectivul acestui curs este de însușire de către studenți a proiectării și realizării programelor realizate pe microcontrolere și pe automate programabile. Se vor analiza principiile de realizare, arhitectura, programarea și modul de conectare a perifericelor la microcontrolere și automate programabile.
- Se prezintă sistemele de informatică industrială, tipuri de microcontrolere, programarea microcontrolerelor, clasificarea automatelor programabile, automatele microprogramate (structuri microsecvențiatore, structura unui automat microprogramat), automatele vectoriale (arhitecturi, principiu de funcționare și limbajele de programare pentru automatele vectoriale: IL, ST, LAD, FBD și SFC), panouri de comandă, circuite de siguranță. Proiectarea programelor pentru automatele programabile (utilizarea metodei activării-dezactivării sincrone, utilizarea bistabilelor S-R și R-S, programarea directă a acțiunilor), utilizarea unor automate programabile de la diverse firme constituie obiectul altui capitol. Ultimul capitol prezintă rețelele de automate programabile. Se vor analiza automatele programabile PS-3 (Klöckner-Moeller), LOGO!, Zelio, S7-200 și S7-300 (Siemens). Programarea se va realiza în limbaj IL (PS-3), ST, LAD, FBD și SFC (pentru automatele de la Siemens și Zelio).

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Microcontrolere. Microcontrolere pe 8 biti. Microcontrolere pe 16 biti. Arhitecturi. Plăci de dezvoltare cu microcontrolere. Conectarea perifericelor. Programarea microcontrolerelor. Exemple de programe realizate pe microcontrolere.	7	Studenții au acces la curs în format electronic. Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale. Se vor folosi: problematizarea, studiu
2. Automate programabile. Elemente generale. Module de extensie pentru reglarea numerică. Panouri de comandă și circuite de siguranță. Tehnologii utilizate pentru realizarea unei automatizări. Clasificarea automatelor programabile.	2	

3. Automate microprogramate. Elemente de microprogramare. Structuri de microsecvențatoare. Structura de bază a unui automat microprogramat. Instrucțiuni.	2	de caz, conversația.
4. Automate vectoriale. Principiul de funcționare. Limbaje de programare pentru automatele vectoriale. Exemple de programe realizate pe automate programabile.	5	
5. Proiectarea programelor pentru automate programabile. Introducere. Utilizarea metodei activării și dezactivării sincrone pentru programarea aplicațiilor pornind de la graful automatizării. Utilizarea bistabilelor R-S pentru programarea aplicațiilor pornind de la graful automatizării. Realizarea programelor pentru AP prin programarea directă a acțiunilor.	3	
6. Realizarea programelor de conducere cu automate programabile produse de diferite firme. Introducere. Conectarea intrărilor și ieșirilor unui automat programabil. Utilizarea și programarea automatelor SIMATIC S7-200. Utilizarea și programarea automatelor SIMATIC S7-300. Miniautomate. LOGO! Siemens și Zelio Schneider. Aplicații.	7	
7. Rețele de automate. Introducere. Rețele AS-i. Rețele Profibus.	2	
Bibliografie¹² 1.Popa G.N. – Microcontrolere și automate programabile, notițe de curs, format electronic, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Universitatea Politehnica Timișoara, 2018. 2.Mărgineanu I. – Automate programabile, Editura Alabastră, Cluj Napoca, 2005. 3.Muscă Ghe. – Programarea în limbaj de asamblare, Editura Teora, București, 1997. 4.Nebojsa M. – Introduction in Industrial PLC, Belgrad, 2002. 5.Pop E.P., Leba M.C. – Microcontrolere și automate programabile, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 2003. 6.Popa G.N., Popa I., Deaconu S. – Automate programabile în aplicații, Editura Mirton, Timișoara, 2006. 7.Popescu D. – Automate programabile. Construcție, funcționare, programe și aplicații, Editura Matrix Rom, București, 2005. 8.Toma L. – Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor, Editura de Vest, Timișoara, 1997. 9.Ștefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare și control, Editura Alabastră, Cluj-Napoca, 2002. 10.*** - LOGO!, Siemens, Germania, 2006. 11.*** - Simatic, S7-200, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2006. 12.*** - Simatic, S7-300, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2008. 13.*** - Simatic, TD-200, Operator interface, Siemens, Germania, 2006. 14.Warne D.F. – Newnes Electrical Power Engineer's Handbook, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2005. 15.*** Zelio, Schneider, Germania, 2008. 16. https://www.arduino.cc/ 17. https://www.microchip.com/		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
Laborator 1. Microcontrolere PIC. Aplicații cu led-uri, butoane și afișaje.	2	Se vor realiza experimentări.
2. Programatoare pentru microcontrolere PIC. Măsurarea temperaturii. Controlul unui invertor monofazat cu microcontroler PIC.	2	Se vor realiza experimentări.
3. Microcontrolere Atmel 8. Microcontrolerul Atmel 16. Placa de dezvoltare Arduino Uno. Mediul de dezvoltare IDE. Stație meteo cu Arduino Uno. Tracker solar pe două axe comandat de microcontroler.	2	Se vor realiza experimentări.
4. Comanda unui semafor cu trei culori și stare de avarie folosind automatul programabil Zelio Schneider Electric. Analiza comparativă pentru trei automate programabile de mică capacitate.	2	Se vor realiza experimentări.
5.Sistem de control al nivelului apei utilizând automat programabil. Transferul wireless a datelor digitale cu un transeceiver digital la un automat programabil. Comanda wireless a unui motor asincron monofazat în două sensuri. Automatizarea unui sistem de benzi transportoare, folosind un automat programabil de mică capacitate.	2	Se vor realiza experimentări.
6. Utilizarea unui automat programabil la reglarea turatiei unui motor	2	Se vor realiza

de curent continuu. Măsurarea și reglarea temperaturii cu automat programabil. Comanda cu microcontroler a motoarelor pas cu pas.		experimentări.
7. Automatul programabil PS3 și consola programabilă PRG3S. Comenzi pentru un sistem de benzi transportoare. Măsurarea și reglarea temperaturii cu Siemens S7-224 și interfață operator TD 200. Utilizarea intrărilor analogice.	2	Se vor realiza experimentări.
Proiect cu temă la alegere: Automatizarea unei instalații de îndoit tablă sau Automatizarea unui lift de materiale	14	Se vor realiza calcule și experimentări.
Cerințe: Schema electrică de forță pentru alimentarea consumatorilor de energie electrică. Schema electrică de comandă realizată cu contacte și relee. Implementarea automatului programabil în schema electrică. Tabelul cu semnificația variabilelor de intrare, a memoriilor și ieșirilor. Graful automatizării. Programul realizat în FBD. Interfețe de comunicație (RS 232, RS 485, USB). Noțiuni de tehnica securității muncii privind instalațiile și echipamentele electrice.		Se va proiecta automatizarea în funcție de cerințe.
Bibliografie¹⁴ 1.Popa G.N. – Microcontrolere și automate programabile, notițe de lucrări de laborator, format electronic, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Universitatea Politehnica Timișoara, 2018. 2.Mărgineanu I. – Automate programabile, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2005. 3. Muscă Ghe. – Programarea în limbaj de asamblare, Editura Teora, București, 1997. 4.Nebojsa M. – Introduction in Industrial PLC, Belgrad, 2002. 5.Pop E.P., Leba M.C. – Microcontrolere și automate programabile, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 2003. 6.Popa G.N., Popa I., Deaconu S. – Automate programabile în aplicații, Editura Mirton, Timișoara, 2006. 7.Popescu D. – Automate programabile. Construcție, funcționare, programe și aplicații, Editura Matrix Rom, București, 2005. 8.Toma L. – Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor, Editura de Vest, Timișoara, 1997. 9.Ștefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare și control, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002. 10.*** - LOGO!, Siemens, Germania, 2006. 11.*** - Simatic, S7-200, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2006. 12.*** - Simatic, S7-300, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2008. 13.*** - Simatic, TD-200, Operator interface, Siemens, Germania, 2006. 14.Warne D.F. – Newnes Electrical Power Engineer's Handbook, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2005. 15. *** Zelio, Schneider, Germania, 2008. 16. https://www.arduino.cc/ 17. https://www.microchip.com/		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Scris și oral: trei subiecte teoretice și o aplicație.	0,6
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Abilități în realizarea și înțelegerea aplicațiilor de laborator.	Abilitatea de a realiza și efectua corect experimentările. La laborator se verifică nivelul de pregătire a lucrării prin teste scurte. Referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate, concluzii evidențiate și teme rezolvate, se notează.	0,2
	P¹⁶: Susținerea orală a proiectului ales și realizat.	Evaluarea orală pentru a stabili gradul de înțelegere a componentelor proiectului: schema electrică de forță pentru alimentarea consumatorilor de energie electrică; schema electrică de comandă clasică realizată cu contacte și relee; implementarea automatului programabil în schema electrică; tabelul cu semnificația variabilelor de intrare, a memoriilor și a ieșirilor; graful automatizării; programul realizat în IL, LD sau FBD; interfețe de comunicație; noțiuni de tehnica securității muncii privind instalațiile și echipamentele electrice. Fără susținerea proiectului nu se va încheia activitatea pe parcurs.	0,2
	Pr:		

9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)

- La finalul cursului, respectiv a laboratorului și proiectului, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide și abilități practice în domeniul microcontrolerelor și a automatelor programabile. Promovarea examenului scris/oral cu nota minimă 5. Promovarea colocviului la laborator și proiect cu nota minimă 5 pentru încheierea activității pe parcurs. Pentru promovarea disciplinei (cu nota minimă) studenții trebuie să aibă cunoștințe minime referitoare la automate programabile: limbaje de programare specifice, mod de implementare, de programare, de utilizare și de verificare ale conexiunilor.

Data completării

10.09.2025

**Titular de curs
(semnătura)**



**Titular activități aplicative
(semnătura)**



**Director de departament
(semnătura)**



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

17.09.2025

**Decan
(semnătura)**

