

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Ingineria sistemelor
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Automate si microprogramare
2.2. Titularul activităților de curs	Sef lucr. dr. ing. Vlad Iulian Teodor
2.3. Titularul activităților laborator	Sef lucr. dr. ing. Vlad Iulian Teodor
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	III
2.6. Semestrul *	6
2.7. Tipul de evaluare	E
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DD/DOB

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	3	3.3. Laborator	2	3.4. Proiect	
3.5. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.6. curs	42	3.7. Laborator	28	3.8. Proiect	
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							55
3.10. Total ore pe semestru							125
3.11. Numărul de credite							5

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Cunoașterea noțiunilor elementare de logică booleană și algebră binară ➤ Cunoștințe de bază despre Structuri, Date, Algoritmi și Programarea pe Obiecte ➤ Noțiuni elementare despre Arhitectura Calculatoarelor ➤ Cunoașterea limbajelor de programare de nivel scăzut și mediu ➤ Noțiuni fundamentale despre Teoria Sistemelor Automate ➤ Cunoașterea funcționării dispozitivelor digitale de uz general ➤ Deducerea expresiilor minimizate pentru funcții logice ➤ Scrierea expresiei unei funcții logice exprimate în limbaj natural ➤ Abilități de programare și depanare a codului sursă la nivel hardware ➤ Capacitatea de documentare, analiză și alegere a dispozitivelor electronice compatibile care se potrivesc specificațiilor unui proiect dat.
--------------------	--

4.2. de desfășurare a cursului	➤ Sală de curs dotată cu: – tablă, – laptop – proiector; ➤ Cursul se desfășoară în format clasic: predare, cu inserții de subiecte prezentate de studenți, urmate de dezbateri..
4.3. de desfășurare a laboratorului	➤ Sală de laborator dotată cu tablă, computere, videoproiector și software adecvat ➤ Plăci de dezvoltare și simulare a circuitelor programabile NEXYS A7-100t și NEXYS A7-50T; ➤ PLC-uri Compact Logix5370, HMI, convertoare analogic-digital, surse de alimentare produse de Allen-Bradley, diferiți senzori și actuatori, toate implementate pe standurile din laborator; ➤ Pentru efectuarea laboratoarelor se vor utiliza calculatoarele din dotarea laboratorului și a pachetelor de programe Vivado ML Standard Edition, iTrilogy și Studio 5000.

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
Cp2. Înțelegerea conceptelor fundamentale ale automatizărilor și microprogramării	C1: Studentul va înțelege și va explica principiile fundamentale ale automatizărilor și microprogramării. C2: Studentul va cunoaște principalele tipuri de automate, cum ar fi automatele combinaționale și secvențiale, și va putea explica diferențele și aplicațiile acestora. C3: Studentul va înțelege rolul microprogramării în automatizări și va fi capabil să descrie etapele esențiale ale procesului de microprogramare. A1: Studentul va fi capabil să aplice cunoștințele teoretice pentru a analiza un sistem automatizat sau un microcontroler. RA1: Studentul va demonstra responsabilitate în analiza și înțelegerea corectă a principiilor de bază ale automatizărilor și microprogramării, având autonomia de a lua decizii corecte în proiectele de automatizare.
Cp2. Înțelegerea conceptelor de automat combinațional și automat secvențial	C1: Studentul va înțelege diferențele între automatul combinațional și automatul secvențial. C2: Studentul va putea explica funcționarea și aplicabilitatea automatelor combinaționale și secvențiale în diverse sisteme de automatizare. C3: Studentul va cunoaște modelele matematice și logice asociate celor două tipuri de automate. A1: Studentul va putea proiecta un automat combinațional sau secvențial pe baza cerințelor unui sistem de automatizare. RA1: Studentul va fi capabil să ia decizii informate cu privire la alegerea tipului de automat (combinațional sau secvențial) pentru o aplicație dată.
Cp4. Prezentarea specificațiilor unui automat în funcție de intrări/ieșiri și exprimarea funcționării acestuia sub forma unei organigrame și/sau sub forma unui tabel de tranziție	C1: Studentul va înțelege conceptele de intrare/ieșire ale unui automat și va cunoaște modalitățile de reprezentare a acestora. A1: Studentul va putea să prezinte specificațiile unui automat sub forma unui tabel de tranziție sau a unei organigrame, având abilitatea de a analiza și exprima funcționarea acestuia. A2: Studentul va putea construi organigrame și tabele de tranziție pentru diverse tipuri de automate și va demonstra abilități de aplicație în rezolvarea problemelor. RA1: Studentul va putea elabora soluții complete de proiectare a unui automat, având responsabilitatea de a prezenta și comunica clar aceste soluții în fața colegilor sau în cadrul unui proiect de grup.
Cp4. Capacitatea de a analiza și proiecta circuite logice și automate	C1: Studentul va înțelege principiile de bază ale analizei și proiectării circuitelor logice. A1: Studentul va putea proiecta și implementa circuite logice și automatizări în diferite aplicații. RA1: Studentul va lucra în echipă pentru dezvoltarea și implementarea unor soluții automatizate, demonstrând responsabilitate în gestionarea proiectului.

Cp5. Aplicarea principiilor microprogramării și utilizarea limbajelor, mediilor și tehnicilor de programare specifice PLC-urilor	C1: Studentul va înțelege principiile microprogramării și va cunoaște arhitectura și funcționarea PLC-urilor. A1: Studentul va putea utiliza limbaje de programare specifice PLC-urilor (de exemplu, Ladder, FBD, etc.) pentru a implementa soluții de automatizare. A2: Studentul va putea programa și configura PLC-uri utilizând mediile de dezvoltare și tehnicile de programare prezentate la laboratoare pentru diferite aplicații industriale. RA1: Studentul va demonstra autonomie în programarea și implementarea unor soluții pe PLC, respectând cerințele tehnice ale unui proiect de automatizare. RA2: Studentul va lucra independent sau în echipă pentru a implementa un sistem complet de automatizare bazat pe PLC-uri, având responsabilitatea de a evalua și îmbunătăți soluțiile dezvoltate.
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
1. Prezentarea și descrierea clară și concisă, verbal și în scris a rezultatelor și cunoștințelor din domeniul ingineriei sistemelor	C1: Studentul va cunoaște terminologia și conceptele esențiale din domeniul ingineriei sistemelor și va putea să le explice clar și corect. A1: Studentul va fi capabil să prezinte oral și în scris concepte tehnice din domeniul ingineriei sistemelor, structurat și la un nivel adecvat publicului țintă. A2: Studentul va putea redacta rapoarte tehnice clare, concise și structurate, care să prezinte eficient rezultatele obținute în cadrul unui proiect de inginerie a sistemelor. RA1: Studentul va putea prezenta și argumenta soluțiile propuse într-un proiect de inginerie a sistemelor, demonstrând responsabilitate în comunicarea eficientă a acestora către echipă sau părți interesate. RA2: Studentul va putea adapta și prezenta cunoștințele tehnice în funcție de audiența specifică, asigurându-se că informațiile sunt clare și accesibile pentru diferite nivele de înțelegere.
2. Dezvoltarea spiritului de lucru într-o echipă interdisciplinară și plurispecializată, precum și dezvoltarea abilităților de integrare, inițiativă și identificare a problemelor și responsabilităților din cadrul acelei echipe de lucru;	C1: Studentul va cunoaște principiile și beneficiile lucrului într-o echipă interdisciplinară și va înțelege cum să integreze cunoștințele și abilitățile proprii într-un astfel de context. A1: Studentul va dezvolta abilități de colaborare eficientă într-o echipă, demonstrând capacitatea de a comunica clar și de a împărtăși informațiile relevante cu membri din diferite domenii. A2: Studentul va putea identifica și asuma responsabilități specifice, va înțelege rolurile celorlalți membri ai echipei și va contribui la rezolvarea problemelor comune, aplicând soluții inovative. RA1: Studentul va putea iniția și susține propuneri pentru îmbunătățirea activității echipei, luând inițiativa în diverse etape ale proiectului, în mod responsabil. RA2: Studentul va demonstra responsabilitate în gestionarea propriilor sarcini și va fi capabil să își asume un rol activ în identificarea și soluționarea problemelor apărute în cadrul echipei de lucru.
3. Descoperirea calităților de lider și dezvoltarea abilității de a conduce eficient un colectiv de lucru, de a comunica în bune condiții, de a lua decizii competente în timp real, de a distribui sarcini și verifica îndeplinirea acestora la toate nivelurile subordonate;	C1: Studentul va înțelege principiile fundamentale ale leadership-ului și va cunoaște diverse stiluri de conducere, managementul echipelor și tehnicile de comunicare eficientă în cadrul unui colectiv de lucru. A1: Studentul va dezvolta abilități de comunicare eficientă, motivare și coordonare a echipelor, demonstrând capacitatea de a distribui sarcini și de a verifica progresul acestora. A2: Studentul va fi capabil să ia decizii rapide și competente în situații de presiune, demonstrând abilități de rezolvare a problemelor și gestionare a conflictelor în echipe. RA1: Studentul va dezvolta responsabilitatea de a ghida și motiva echipa, asigurându-se că sarcinile sunt distribuite corect și că obiectivele sunt atinse. RA2: Studentul va demonstra autonomie în coordonarea echipei, având capacitatea de a evalua performanțele și de a lua măsuri corective pentru îmbunătățirea activității colectivului.

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul principal al acestui curs este dobândirea de către studenți a cunoștințelor minim necesare pentru: - proiectarea și modelarea sistemelor digitale, - analiza funcționării automatelor programabile, - sinteza automatelor finite,
--	---

	- programarea, implementarea și operarea automatelor programabile de tip industrial (PLC)
6.2. Obiectivele specifice	➤ Dezvoltarea abilităților de a analiza și sintetiza automatele Moore și Mealy, precum și conversia între ele; ➤ Formarea deprinderilor pentru proiectarea automatelor finite cu aplicații industriale precum și a celor din componența sistemelor de calcul. ➤ Formarea deprinderilor pentru programarea și operarea PLC, precum și dezvoltarea interfețelor grafice HMI;

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere in teoria automatelor: - analogic vs. digital - sincron vs. asincron - secvențial vs. paralel - evoluția sistemelor digitale - analiza și sinteza sistemelor digitale	4	• Clasic la tablă • Expunere • Explicație • Prelegere, • Dezbateri, • Problematizare, • Algoritmizare, • Exercițiu, • Tehnici de implementare • Prezentare multimedia	
2. Implementarea automatelor combinate cu ajutorul dispozitivelor programabile: - multiplexoare/demultiplexoare - memorii PROM, EPROM, EEPROM - dispozitive PLA - dispozitive PAL - implementarea automatelor programabile combinate	6		+ subiecte prezentate de studenți
3. Descrierea formală a automatelor finite: - modelul automatelor combinate - automate secvențiale Moore și Mealy - modelul automatelor secvențiale sincrone - modelul automatelor secvențiale asincrone	4		
4. Implementarea automatelor finite: - circuite basculante bistabile de tip CBB-D și CBB-JK - reprezentarea automatelor - codificarea stărilor - proiectarea și implementarea automatelor secvențiale	6		
5. Extinderea conceptului de automat finit: - automate cu spațiul stărilor structurat - structuri RALU	4		
6. Proiectarea automatelor microprogramabile: - organizarea specificațiilor - crearea diagramelor de stare și reducerea stărilor	4		

- definirea tranzițiilor și a condițiilor de activare - desenarea schemei logice cu porți logice și CBB			
7. Structura și funcționarea automatelor programabile de tip industrial (PLC): - modulul de alimentare - unitatea centrală - module de intrare/ieșire	4		
8. Programarea PLC: - programarea cu diagrame ladder - elementele circuitelor scară - implementarea funcțiilor personalizate	6		
9. Utilizarea PLC pentru conducerea proceselor: - analiza și descrierea procesului industrial - crearea diagramei de flux a procesului - alegerea echipamentelor de comunicare și control - simulare, testare și implementare - mentenanță și întreținere	4		+ dezbateri
Bibliografie 1.- Moise, A., <i>Automate programabile de tip industrial</i> . Matrixrom, Bucuresti, 2010. 2.- Moise, A., <i>Automate Programabile. Proiectare. Aplicații</i> . Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2004 3.- Mahalu, G. <i>Sisteme digitale</i> , Editura MATRIX-ROM, București, 2020. 4.- Brian Morriss, S., <i>Programmable Logic Controllers</i> . Prentice Hall, NJ, 2004 5.- John W. Webb, Ronald A. Reis, <i>Programmable Logic Controllers: Principles and Applications</i> , Ed Pearson, 2023, ISBN: 978-0137447785 6.- Ogata Katsuhiko, <i>Modern Control Engineering</i> , Editura: Pearson, 2023 (Ediție actualizată). 7.- Vlad I.T., <i>Note de curs</i> . Suport electronic, platforma elearning ime, 2025.			
7.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator 1.- Programarea FPGA	2	• Expunere • Explicație, • Exemplificare, • Dezbateri, • Problematizare, • Algoritmizare, • Experimentare • Teme și exerciții • Tehnici de implementare • Evaluare individuală a referatelor Lucru individual și în echipă	
Laborator 2.- Implementarea porților logice	2		
Laborator 3. Multiplexorul (MUX) funcționare și implementare	2		
Laborator 4. Circuite logice combinaționale (sumator binar complet și scăzător binar complet)	4		
Laborator 5. Contoare și timere	2		
Laborator 6.- Proiectarea automatelor combinaționale cu ajutorul dispozitivelor programabile	4		
Laborator 7.- Simularea software a PLCurilor	2		
Laborator 8.- Programarea TBASIC	2		
Laborator 9.- Componentele Circuitelor Scară	2		

Laborator 10.- TBASIC: funcții, operatori și variabile	2		
Laborator 11.- Implementarea SRA – temperatură cu PLC CompactLogix de la Allen Bradley.	2		
Laborator 12.- Programarea HMI (Panel View Allen Bradley) pentru SRA - temperatură	2		
Bibliografie 1.- Williams J. <i>Digital VLSI Design with Verilog</i> , Springer, 2008 2.- AMD Xilinx, <i>Vivado Design Suite User Guide, Installation, and Licensing</i> , 2021 3.- AMD Xilinx, <i>Documentation Portal</i> , webpage: https://docs.xilinx.com/home 4.- TRILOGY, <i>Ladder logic</i> , Editor Compiler Simulator, <i>Programmer References</i> v3.3 v4.1 5.- Rockwell Automation, <i>Literature library</i> , webpage: https://www.rockwellautomation.com/en-us/support/documentation/literature-library.html 6.- I.T. Vlad, <i>Note de laborator</i> . Suport electronic, platforma elearning ime, 2025.			
7.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie			

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

➤ Conținutul disciplinei este în concordanță cu programele analitice ale disciplinelor similare din alte centre universitare din țară și din străinătate. ➤ Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cu profesori din învățământul preuniversitar. ➤ Titularul de disciplină anunță studenții despre întâlnirile organizate de Departamentul Automatică, Calculatoare și Electronică, de Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, și/sau de Universitatea Petrol – Gaze cu reprezentanții comunității epistemice, ai asociațiilor profesionale și cu angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului și al aplicațiilor automatelor programabile în industrie. Titularul de curs participă împreună cu studenții la aceste întâlniri, iar după aceasta organizează o ședință specială pentru a verifica utilitatea întâlnirilor și gradul în care comunitatea epistemică aderă din punct de vedere gnoseologic la cerințele și aspirațiile studenților. ➤ Titularul de curs organizează pentru studenți cel puțin o vizită la una dintre Companiile cu specific în domeniul Automatizărilor Industriale, cu care Universitatea Petrol-Gaze are un contract de colaborare, pentru a vedea cum sunt implementate soluțiile de automatizare într-un mediu de producție, și a înțelege cum se aplică teoriile și conceptele învățate în cadrul universitar într-un context real de muncă, unde pot identifica echipamentele specifice, precum PLC-uri (Programable Logical Controller), SCADA (Sisteme de Supraveghere și Achiziție de Date), HMI (Interfețe Om-Mașină), roboți, senzori, etc.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Evaluare finală	Test grilă+exercițiu+discuții generale despre subiectele tratate	30%
9.5. Laborator	Nota finală de la laborator	Referate + interacțiune + prezență	20%
	Referate pentru fiecare lucrare de laborator	Se notează îndeplinirea sarcinilor pentru fiecare lucrare de laborator	35%
	Interacțiune la orele de laborator (criterii ce vizează aspecte precum: răspunsul la întrebări, atitudinea și interesul)	Rezolvarea exercițiilor + răspunsuri și întrebări.	10%
	Prezență la laborator	Prezența la data, ora și sala stabilite în orar.	5%
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
Pentru nota 5 trebuiesc îndeplinite cumulativ următoare condiții: - efectuarea tuturor laboratoarelor și trimiterea referatelor pentru notare în termenul limită; - nota finală de la laborator cel puțin 5; - nota la testul grilă de la examen cel puțin 5; - rezolvarea corectă a exercițiului obligatoriu prin care studentul va demonstra că are capacitatea de a proiecta un automat simplu pe baza specificațiilor, completarea tabelului de adevăr pentru funcția obiectiv, reducerea termenilor cu ajutorul diagramelor Karnaugh pentru obținerea formei canonice a funcției și implementarea automatului cu porți logice și/sau circuit programabil (PAL, PLA sau PROM); - la întrebările generale trebuie să demonstreze cunoașterea noțiunilor de automat combinațional și automat secvențial (Moore și Mealy);			

Data
completării
24.09.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
laborator

Semnătura titularului de proiect

Data avizării în
departament

26.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius