



### 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	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Rețele de senzori și sisteme autonome

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Sisteme de achiziție de date						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Vlad Georgescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. dr. ing. Vlad Georgescu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.02-02	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					27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					6
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

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

5.1 Curs	Sală cu videoproiector
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sală de calculatoare cu hardware și software specific pentru automatizări (module de achiziție și control, senzori și actuatoare, software industrial)



**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.)

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale și își propune să familiarizeze studenții cu noțiuni fundamentale privind sistemele de achiziție de date și control, necesare pentru înțelegerea funcționării, utilizării și implementării de aplicații practice, cu relevanță pentru domeniul industrial.

Această disciplină vine în completarea altor discipline ce prezintă noțiuni tehnice despre senzori, circuite electronice, sisteme de comunicații, programare, astfel încât studenții să înțeleagă modul în care toate acestea se unesc în cadrul unui sistem funcțional și eficient de monitorizare și control al unui proces industrial.

**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>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstrează că deține cunoștințe de bază în domeniul sistemelor de automatizare</li><li>• Corelează cunoștințele</li><li>• Aplică în practică cunoștințele</li><li>• Aplică metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei sistem, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții.</li><li>• Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.</li><li>• Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.</li></ul>
<b>Transversale (generale)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</li><li>• Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</li><li>• Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică</li></ul>

**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 exemplurilor 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> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enumeră componentele unui sistem de achiziție și control.</li><li>• Definește noțiuni specifice domeniului.</li><li>• Enumeră principalele tipuri de: senzori, echipamente de comunicație, software-uri.</li><li>• Descrie tipurile de intrări/ieșiri specifice echipamentelor de achiziție de date și control.</li><li>• Descrie principiile de funcționare ale principalelor echipamente componente ale sistemelor de achiziție și control.</li><li>• Evidențiază relații între principalele echipamente componente ale sistemelor de achiziție și control.</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> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează echipamente componente corespunzătoare ale unui sistem de achiziție și control, în funcție de particularitățile aplicației.</li><li>• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare a unor teme tehnice date.</li><li>• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</li><li>• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.</li><li>• Analizează și compară soluții.</li><li>• Lucrează productiv în echipă.</li><li>• Verifică experimental soluții propuse.</li><li>• Folosește în mod corect aparatura și software-urile de specialitate.</li><li>• Formulează concluzii la experimentele realizate.</li></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstrează autonomie în utilizarea și înțelegerea funcționării unui sistem de achiziție și control (hardware și software).</li><li>• Selectează surse bibliografice și specificații tehnice potrivite și le analizează.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică.</li><li>• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul>

**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.)



În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza materiale scrise detaliate, care vor fi puse la dispoziția studenților. Materialele utilizează imagini și diagrame, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a capitolelor anterioare, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. La încheierea anumitor capitole, se vor folosi și metode bazate pe acțiune, precum exercițiul sau problematizarea. De asemenea, odată cu avansarea prin materie, va fi folosită și metoda studiului de caz. În activitatea de laborator se vor realiza activități practice, metodele folosite fiind cele ale experimentului și demonstrației. Pe tot parcursul desfășurării activităților aplicative se va exersa abilitatea de lucru în echipă (2 sau 3 studenți), pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Concepte generale: Senzori. Actuatore. Circuite de condiționare. Echipamente de achiziție de date. Medii software industriale. Software cloud.	2
2	Tipuri de senzori și actuatore: Parametrici: Rezistivi, Capacitivi, Inductivi; Generatori: tensiune, curent. Relee. Motoare cc.	6
3	Circuite de condiționare a semnalelor: Multiplexoare. Convertoare	2
4	Echipamente de achiziție de date și control: Module de achiziție de date. Controlere.	6
5	Echipamente de comunicație industrială: Medii de comunicație. Echipamente de comunicație. Protocoale de comunicație.	4
6	Medii software industriale: HMI. SCADA. Bază de date industrială. Software-uri pentru eficientizare și standardizare.	4
7	Soluții IIoT (Industrial Internet of Things): Hardware. Software.	4
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

### Bibliografie:

- Prezentări prelegeri curs, disponibile în fiecare an pe platforma „Moodle” a UPB (<https://curs.upb.ro/>).
- D. Bailey, E. Wright, “Background to SCADA, in: Practical SCADA for Industry”, Elsevier, Burlington, MA, 2003, ISBN 07506 58053.
- Manoj, K. S. “Industrial Automation with SCADA: Concepts, Communications and Security”. Notion Press, 2019.
- Chiță M-A, ”Senzori și actuatore”, Matrix Rom, București, 2017.
- Dey, Chanchal, and Sunit Kumar Sen. “Industrial automation technologies”. CRC Press, 2020.
- Harja C., ”Circuite de condiționare a semnalelor. Experimentari si Proiectare”, Rotaprint, Iași, 2001.
- G. Clarke, D. Reynders, “Practical Modern SCADA Protocols”, Elsevier, Burlington, MA, 2004, ISBN 07506 7995.



LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Aplicație cu senzori de temperatură	2
2	Aplicație cu senzori tensometrici	2
3	Aplicație cu senzori ultrasonici	2
4	Aplicație cu sistem SCADA – hardware achiziție de date și control	2
5	Aplicație cu sistem SCADA – hardware comunicație	2
6	Aplicație cu sistem SCADA – software achiziție de date și control	2
7	Colocviu final de laborator	2
	<b>Total:</b>	14

#### Bibliografie:

- Prezentări lucrări de laborator, disponibile în fiecare an pe platforma „Moodle” a UPB (<https://curs.upb.ro/>).
- D. Bailey, E. Wright, “Background to SCADA, in: Practical SCADA for Industry”, Elsevier, Burlington, MA, 2003, ISBN 07506 58053.
- Manoj, K. S. “Industrial Automation with SCADA: Concepts, Communications and Security”. Notion Press, 2019.
- Chiță M-A, ”Senzori și actuatoare”, Matrix Rom, București, 2017.
- Dey, Chanchal, and Sunit Kumar Sen. “Industrial automation technologies”. CRC Press, 2020.
- Harja C., ”Circuite de conditionare a semnalelor. Experimentari si Proiectare”, Rotaprint, Iași, 2001.
- G. Clarke, D. Reynders, “Practical Modern SCADA Protocols”, Elsevier, Burlington, MA, 2004, ISBN 07506 7995.

#### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - alegerea soluțiilor corecte pentru rezolvarea unor exerciții	Examen parțial scris	30
	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - alegerea soluțiilor corecte pentru rezolvarea unor probleme practice	Examen final scris	40
11.5 Seminar/laborator/proiect	- cunoașterea cunoștințelor prezentate în cadrul laboratorului - cunoașterea utilizării corecte a echipamentelor	Referat după fiecare laborator, cu verificare orală	15
	cunoașterea cunoștințelor teoretice prezentate în cadrul laboratorului	Colocviu scris de laborator	15
11.6 Condiții de promovare			






- Promovare laborator (obținerea a cel puțin 50% din punctele alocate alocate laboratorului)
- Obținerea a 50% din punctajul total.

**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 (SEİS)**

Conținutul disciplinei este realizat și actualizat continuu pe baza consultărilor cu reprezentanții mediului de afaceri din România și a tendințelor în domeniu.

Aplicațiile practice prezentate sunt realizate prin studierea echipamentelor de la diferiți producători de renume.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
25.09.2024	Conf. dr. ing. Vlad Georgescu 	Conf. dr. ing. Bogdan Cristian Florea 
Data avizării în departament	Director de departament	
31.10.2024	Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA 	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan	
31.10.2024	Prof. Dr. Mihnea Udrea 