

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electroenergetică și Management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme electroenergetice moderne – Cluj-Napoca în limba română
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de măsurare și EMS SCADA	Codul disciplinei	10.20
2.2 Titularul de curs	Sef de lucrări ing. Ștefan Ungureanu		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sef de lucrări ing. Ștefan Ungureanu		
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1
		2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă (<i>DF – fundamentala, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementara</i>)		
	<i>DI – obligatorie, DO – optionala, DFac – facultativa</i>		
			DA
			DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										12
(e) Examinări										6
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual [suma de la (3.7(a) pana la 3.7(f))]						58				
3.9 Total ore pe semestru [suma dintre 3.4 si 3.8]						100				
3.10 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Producția, transportul și distribuția energiei electrice, utilizarea energiei electrice și cunoștințe de programare și informatică
4.2 de competențe	Cunoștințe de bază de inginerie electrică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cunoștințe de bază de inginerie electrică
5.2. de desfășurare a seminarului	Cunoștințe de bază de operare PC

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Competențe teoretice: - Cunoașterea aspectelor de bază privind gestionarea energiei. - Cunoașterea aspectelor de bază privind achiziția de date și tipurile de sisteme de control. - Stăpânirea mecanismelor de funcționare a sistemelor de măsurare a energiei. - Cunoașterea dispozitivelor utilizate pentru contorizare. - Cunoaștințe de SCADA (control supravegheat și achiziție de date) aplicate proceselor industriale, DMS/EMS și energiei regenerabile. - Cunoașterea dispozitivelor SCADA - Cunoașterea funcțiilor SCADA - Cunoaștințe de SCADA - comunicații - Cunoașterea protocoalelor SCADA - Dezvoltarea unei aplicații practice prin implementarea unui releu programabil și a unui PLC într-un dulap electric automatizat. - Dezvoltarea unei aplicații practice prin implementarea unui analizor de putere într-un dulap electric automatizat. - Construiți o HMI (GUI) SCADA în Labview pentru a sublinia funcțiile sistemelor SCADA.
Competențe transversale	Studentii pot alege și utiliza corect datele bibliografice, reglementările normative, standardele și metodele specifice, precum și să aplice cunoștințele pentru a rezolva diferite probleme din domeniul managementului energiei electrice folosind tehnici de inteligență artificială. Studentii își vor dezvolta competențe care îi ajută să lucreze în echipă, să comunice mai ușor oral și scris, folosind valori profesionale și etice.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	În general, acest curs este așteptat să pregătească studenții să răspundă la unele întrebări cheie din industrie privind sistemele de măsurare a energiei integrate în SCADA, inclusiv aspecte ale funcționării tehnice a rețelelor electrice și a pieței energiei. Așteptările pot varia în funcție de sector (clădiri, industrie, utilități, politici), dar funcțiile SCADA și etapele de implementare sunt considerate importante de către industrie. Se așteaptă ca acest curs să ofere recomandări fiabile, cuantificate și practice care să ajute studenții să implementeze sisteme SCADA, să evalueze costurile și impactul asupra mediului, rămânând în același timp fezabile din punct de vedere tehnic și economic. La sfârșitul programului de studiu, studenții vor putea aplica cunoștințele în: Sisteme electrice și termice care deservește clădiri comerciale/publice, Instalații industriale, Sisteme energetice, Proiecte finanțate de UE și Studii academice sau de reglementare în domeniul energiei.
Abilități	La finalizarea cursului SCADA, se așteaptă, în general, ca studenții să aibă o combinație de abilități tehnice, analitice, de reglementare și practice. Aceste abilități îi pregătesc pe studenți să evalueze, să proiecteze și să implementeze soluții care reduc consumul de energie, menținând în același timp performanța și confortul.
Responsabilitate și autonomie	Studenții ar trebui să dobândească nevoia de responsabilitate în domeniu, ceea ce înseamnă a fi responsabili pentru modul în care deciziile, analizele și acțiunile legate de energie afectează costurile, performanța, siguranța și mediul înconjurător. Responsabilitatea în implementarea SCADA este datorată de a asigura că măsurile de economisire a energiei sunt precise, sigure, etice, conforme și cu adevărat benefice. Studenții ar trebui să dobândească capacitatea de a aplica independent cunoștințe, instrumente și judecată pentru a analiza și îmbunătăți performanța energetică. Scopul este de a încuraja studentul să învețe independent în sarcini de eficiență energetică, utilizând cunoștințele și instrumentele dobândite, fără îndrumare constantă.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de sisteme SCADA dedicate rezolvării problemelor legate de sistemele energetice.
7.2 Obiectivele specifice	Crearea de aplicații SCADA, Dezvoltare aplicații HMI

9. Conținuturi

9.1 Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Gestionarea energiei electrice. Introducere în SCADA.	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultății, iar printr-un stil de predare interactiv se va urmări atragerea studenților în procesul didactic în scopul înțelegerii corecte a noțiunilor predate. În cazul predării online se vor folosi facilitățile oferite de către platforma Teams	
2	Tipuri de control	2		
3	Sisteme de măsurarea a energiei electrice	2		
4	Aplicabilitatea sistemelor SCADA.	2		
5	Rețele de comunicare.	2		
6	Arhitectura sistemului SCADA.	2		
7	Funcțiile sistemelor SCADA.	2		
8	Echipamente terminale pentru achiziția de date.	2		
9	Protocoale de comunicare. Standard IEC 61850.	2		
10	Principii de organizare și funcționare a sistemelor SCADA.	2		
11	Programarea aplicațiilor SCADA.	2		
12	Aspecte privind implementarea sistemelor SCADA în RED – Distribution Management Systems (DMS)	2		
13	Aspecte privind implementarea sistemelor SCADA în RED – Energy Management Systems (EMS)			
14	Aplicații SCADA pentru gestionarea surselor regenerabile de energie.			
Bibliografie				
[1]. Green, J. N, Wilson, R. Control and Automation of Electric Power Distribution Systems, Taylor and Francis, 2007.				
[2]. Lupșa, R-L. Rețele de calculatoare, Casa Cărții de Științe, 2008				
[3]. Bailey, D., Wright, E. Practical SCADA for Industry, Elsevier, 2003				
[4]. Mesaric, P. Supervisory control and data acquisition for energy management systems, Contemporary Issues in Economy & Technology - CIET, 2014				
[5]. Manualul protocolului de comunicare IEC 61850 (seria 650), ABB, 2011				
9.2 Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Laboratorul 1. Securitatea muncii - Prezentarea laboratoarelor. Prezentare generală Labview și instrumente specifice dedicate achiziției de date	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultății, iar printr-un stil de predare interactiv se va urmări atragerea studenților în procesul didactic în scopul înțelegerii corecte a noțiunilor predate.	
2	Laboratorul 2. Labview - instrument virtual pentru simularea unui HMI SCADA pentru conectarea la rețea a unui consumator industrial	2		
3	Laborator 3. Labview - instrument virtual pentru simularea unui HMI SCADA - calcule de energie electrică	2		
4	Laboratorul 4. Aplicație PLC - utilizarea unui PLC pentru pornirea unui motor trifazat - realizarea	2		

	tuturor conexiunilor, instalarea pe șină DIN și programarea PLC		În cazul predării online se vor folosi facilitățile oferite de către platforma Teams	
5	Laboratorul 5. Aplicație PLC - utilizarea unui PLC pentru automatizarea răcirii unui dulap electric pe baza citirii unui termocuplu - realizarea tuturor conexiunilor, instalarea pe șină DIN și programarea PLC	2		
6	Laboratorul 4. Aplicație PLC - utilizarea unui PLC pentru citirea unui analizor de putere și crearea unei baze de date - realizarea tuturor conexiunilor, instalarea pe șină DIN și programarea PLC	2		
Bibliografie				
[1] Green, J. N, Wilson, R. Control and Automation of Electric Power Distribution Systems, Taylor and Francis, 2007.				
[2] Lupșa, R-L. Rețele de calculatoare, Casa Cărții de Științe, 2008				
[3] Bailey, D., Wright, E. Practical SCADA for Industry, Elsevier, 2003				
[4] Mesaric, P. Supervisory control and data acquisition for energy management systems, Contemporary Issues in Economy & Technology - CIET, 2014				
[5] Manualul protocolului de comunicare IEC 61850 (seria 650), ABB, 2011				

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

Competențele obținute îi vor ajuta pe viitorii angajați să lucreze competent în aplicații industriale de automatizare și în domeniul eficienței sistemelor de putere și energie.

11. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test grila cu 14 intrebari	Examen scris, 2 ore	100%
10.5 Seminar			
10.6 Standard minim de performanță Înțelegerea noțiunilor și a terminologiei de bază; Rezolvări de probleme Răspuns corect la cel puțin 6 întrebări din cadrul examenului scris și demonstrarea cunoștințelor de bază			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Sef de lucrări ing. Ștefan Ungureanu	
	Aplicații (Laborator)	Sef de lucrări ing. Ștefan Ungureanu	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electroenergetică și Management Iunie 2026	Director Departament Electroenergetică și Management Conf. Dr. ing. Horia G. BELEIU
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică Iunie 2026	Decan Facultatea de Inginerie Electrica Conf. Dr. ing. Andrei C. CZIKER