

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
2.00	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 – în limba engleză (Modern Power Systems)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	

		Sisteme de măsură EMS și SCADA		
		Sef de lucrări ing. Ștefan Ungureanu		
laborator / proiect		Sef de lucrări ing. Ștefan Ungureanu		
		1		E
	Categoria formativă (<i>DF – fundamentală, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementară</i>)			DA
	<i>DI – obligatorie, DO – opțională, DFac – facultativă</i>			DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs		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)) până la (3.7(f))]						58				
3.9 Total ore pe semestru [suma dintre 3.4 și 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
	Cunoștințe de bază de inginerie electrică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cunoștințe de bază de inginerie electrică
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. - Cunoștințe de SCADA (control supravegheat și achiziție de date) aplicate proceselor industriale, DMS/EMS și energiei regenerabile. - Cunoașterea dispozitivelor SCADA - Cunoașterea funcțiilor SCADA - Cunoștințe 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

La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să demonstreze:

Cunoștințe	Cunoaște principiile și conceptele fundamentale ale teoriei și practicii educaționale aplicabile învățământului preuniversitar. Înțelege critic metodologiile moderne de predare, evaluare și management educațional.
Abilități	Proiectează și implementează activități didactice adaptate specificului grupului de elevi. Utilizează metode și tehnici adecvate de evaluare a competențelor în contexte educaționale diverse.
Responsabilitate și autonomie	Demonstrează autonomie în proiectarea demersului didactic și în luarea deciziilor educaționale. Manifestă responsabilitate față de dezvoltarea profesională continuă și promovează valorile etice în activitatea didactică.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de sisteme SCADA dedicate rezolvării problemelor legate de sistemele energetice.
8.2 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]. Lupşa, R-L. Reţele de calculatoare, Casa Cărţii de Ştiinţe, 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	Observaţii
1	Laboratorul 1. Securitatea muncii - Prezentarea laboratoarelor. Prezentare generală Labview şi instrumente specifice dedicate achiziţiei de date	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultăţii, iar printr-un stil de predare interactiv se va urmări atragerea studenţilor în procesul didactic în scopul înţelegerii corecte a noţiunilor predate. În cazul predării online se vor folosi facilităţile oferite de către platforma Teams	
2	Laboratorul 2. Labview - instrument virtual pentru simularea unui HMI SCADA pentru conectarea la reţea a unui consumator industrial	2		
3	Laborator 3. Labview - instrument virtual pentru simularea unui HMI SCADA - calcule de energie electrică	2		
4	Laboratorul 4. Aplicaţie PLC - utilizarea unui PLC pentru pornirea unui motor trifazat - realizarea tuturor conexiunilor, instalarea pe şină DIN şi programarea PLC	2		
5	Laboratorul 5. Aplicaţie PLC - utilizarea unui PLC pentru automatizarea răcirii unui dulap electric pe baza citirii unui termocuplu - realizarea tuturor conexiunilor, instalarea pe şină DIN şi programarea PLC	2		
6	Laboratorul 4. Aplicaţie PLC - utilizarea unui PLC pentru citirea unui analizor de putere şi crearea unei baze de date - realizarea tuturor conexiunilor, instalarea pe şină DIN şi programarea PLC	2		
Bibliografie				
[1] Green, J. N, Wilson, R. Control and Automation of Electric Power Distribution Systems, Taylor and Francis, 2007.				
[2] Lupşa, R-L. Reţele de calculatoare, Casa Cărţii de Ştiinţe, 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 conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competenţele obţinute îi vor ajuta pe viitorii angajaţi să lucreze competent în aplicaţii industriale de automatizare şi în domeniul eficienţei sistemelor de putere şi energie.
--

11. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Test grila cu 14 intrebari	Examen scris, 2 ore	100%
11.5 Seminar			
11.6 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 Septembrie 2024	Director Departament Electroenergetică și Management Conf. Dr. ing. Horia G. BELEIU
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică Septembrie 2024	Decan Facultatea de Inginerie Electrica Conf. Dr. ing. Andrei C. CZIKER