



MINISTERUL EDUCAȚIEI
ROMÂNIA
UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Fișa disciplinei

an academic: 2023 - 2024

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior: Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie 'George Emil Palade' din Târgu Mureș
1.2 Facultatea de: Inginerie și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul: Inginerie Electrică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii: Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii: licență
1.6 Programul de studii: Energetică și tehnologii informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei: Sisteme SCADA în conducerea proceselor energetice			
2.2 Titularul activităților de curs: Șef I dr ing Turc Traian			
2.3 Titularul activităților practice: sef.lucr.dr.ing. TraianTurc			
2.4 Anul de studii: IV	2.5 Semestrul: 2	2.6 Tipul de evaluare: E	2.7 Regimul disciplinei: Obl

3. Timpul total estimat (ore pe semestru activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână: 10	3.2 din care curs: 4	3.3 activități practice: 6
3.4 Total ore din planul de învățământ: 70	3.5 din care curs: 28	3.6 activități practice: 42
3.7 Distribuția fondului de timp pe semestru		
- studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe: 20		
- documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren: 15		
- pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri: 10		
- tutorial: 6		
- examinări: 4		
- alte activități: 0		
3.8 Total ore de studiu individual: 55		
3.9 Total ore pe semestru: 125		
3.10 Număr de credite: 5		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum: • Programarea calculatoarelor C++ C# • Informatica aplicata • Automatizare proceselor electroenergetice • Echipamente de automatizare electrice și electronice
4.2 de competențe: • Programare C++, C# • Proiectare sisteme de automatizare

5. Condiții de desfășurare

5.1 a cursului: • Sala trebuie să fie dotată cu tablă și videoproiector • Studenții se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea studenților la curs și seminar/laborator
5.2 a activităților practice: • Sala de laborator Industry 4.0 dotata cu calculatoare pe care sa fie instalat Mediul de dezvoltare sisteme SCADA-TIA PORTAL • Termenele predării temelor de laborator sunt stabilite de titular de comun acord cu studenții. • Pentru predarea cu întârziere a temelor, acestea vor fi depunctate cu 0,5 pcte./zi de întârziere.

6. Competențe specifice acumulate

6.1 profesionale: In urma parcurgerii cursului si laboratorului studentii vor dobandi competente specifice pentru: • Intelegerea sistemelor SCADA

- Intelegerea principalelor sisteme de achiziție date.
- Intelegerea arhitecturilor SCADA.
- Proiectarea și realizarea aplicațiilor SCADA.
- Realizarea de aplicații SCADA destinate sistemelor energetice.

6.2 transversale:

- Existența preocupărilor pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin asumarea de roluri într-o echipă multidisciplinară de muncă;
- Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.
- Sistemele SCADA conțin o serie de interfețe grafice HMI (Human Machine Interface) pentru interacțiunea cu utilizatorii acestora. Conceperea și realizarea lor stimulează formarea abilităților de gândire creativă, precum și capacitatea de abstractizare și simbolizare grafică a informațiilor. Pentru a realiza componente HMI funcționale și estetice, sunt necesare atât calități tehnice cât și calități creative, estetice etc. Pentru a întruni toate aceste cerințe, este încurajată munca în echipa, fără a neglija importanța pregătirii individuale pe tot parcursul semestrului

6.3 program de studiu:

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

7.1 Obiectivul general:

Disciplina acoperă noțiunile de bază privind principiile și metodele de proiectare ale sistemelor SCADA, punându-se accent pe realizarea aplicațiilor SCADA..

The discipline covers the basic concepts of SCADA design principles and methods, focusing on SCADA applications.

7.2 Obiective specifice:

Lucrările practice se bazează pe dezvoltarea de aplicații SCADA utilizând mediul de dezvoltare SCADA - TIA PORTAL.

Dezvoltarea unei aplicații SCADA presupune:

- Analiza și evaluarea cerințelor funcționale ale aplicației SCADA.
 - Analiza și proiectarea logicii de funcționare ale aplicației SCADA.
 - Implementarea aplicației SCADA
 - Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor.
- Practical work is based on the development of SCADA applications using SCADA development environment 'Citect SCADA'. Developing a SCADA application involves:
- Analysis and evaluation of the functional requirements of the SCADA application.
 - Analysis and design of the operating logic of the SCADA application.
 - Implementing the SCADA application
 - Benchmarking, including experimental, of resolving alternatives to optimize performance.

8.1 Conținutul orelor de curs, semestrul 2

No	Tema	Metode de predare	Observații	Corelare cu ICS	Nr ore
1	Mediul de dezvoltare SCADA - TIA Portal -Utilizarea mediului de dezvoltare SCADA - TIA Portal -Crearea unui nou proiect -Configurarea tag-urilor -Realizarea unui HMI (Screen)	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația, explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
2	Programarea PLC-urilor SIMATIC S7-1200/1500 in TIA Portal -Notiuni de programare SCL -Utilizarea instructiunilor decizionale -Utilizarea instructiunilor repetitive	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația, explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
3	Dezvoltarea HMI-urilor in SCADA - TIA Portal Realizarea script-urilor VB	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația, explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
4	Dezvoltarea HMI-urilor in SCADA - TIA Portal Utilizarea instructiunilor decizionale	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația,	-	-	4

	Utilizarea instructiunilor repetitive Utilizarea functiilor Utilizarea tablourilor.	explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).			
5	SCADA TIA Portal in energetica - scheme monofilare.	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația, explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
6	SRA in SCADA TIA Portal.	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația, explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
7	Realizarea de aplicatii in care se folosesc sisteme de reglare automate	Expunere cu videoproiector. Prelegerea, problematizarea, conversația, explicația, discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4

Bibliografie

Bibliografie obligatorie

[1]Traian Turc, Curs Sisteme SCDA 2023,

https://davos.umfst.ro/~traian/web_curs/Scada/tematica_tia.html

[2]Traian Turc, Sisteme SCADA, Ed. Univ."Petru Maior" Tg. Mures, 2013.

[3]Traian Turc, Sisteme SCADA-Aplicatii, Ed. Univ."Petru Maior" Tg. Mures, 2013.

Bibliografie facultativa

[1] <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109755216> - SIMATIC WinCC V15.1 - Programming reference - 2021 -

[2] <https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109755202> - STEP 7 and SIMATIC WinCC V15.1 System Manual - 2021 -

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/81318674> - Programming for SIMATIC S7-1200 and S7-1500 - 2021 -

[3] <https://support.industry.siemens.com/cs/document/39710145> - SIMATIC S7-1200 Easy Book - 2021 -

[4] <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/68011496> - Creating and using user-defined web pages on S7-1200 / S7-1500 -

S7-1200_1500_Webserver_DOC_v4_en.pdf - Creating user-defined web pages for S7-1200 / S7-1500 - 2021 -

[5] Mircea Dulău, Automatizarea proceselor termice si chimice- Universitatea 'Petru Maior' Targu Mureș, 2002.

[6] A. Daneels - What is SCADA -International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems, 1999, Trieste, Italy

[7] Boldur Barbat - Informatica industrială - Programarea în timp real – Institutul Central pentru Conducere si informatica 1984

[8] Munteanu,R., Tarnovan,I.G., Dragomir,N.D., Popovici,O, Electrotehnica si convertoare energetice. Editura MEDIAMIRA, Cluj-Napoca, România, 1997.

[9] Pong P. Chu , RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, WileyIEEE Press, 2006.

8.2 Conținutul orelor de lucrări, semestrul 2

No	Tema	Metode de predare	Observații	Corelare cu ICS	Nr ore
1	Realizarea unei aplicatii SCADA TIA-Portal Configurarea tag-urilor - Realizarea screen-ului 'Labs_000_01', in care se simuleaza rotatia unui ventilator si deplasarea unui camion - Realizarea screen-ului 'Labs_000_02', in care se simuleaza umplerea unui rezervor prin intermediul unei pompe	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
2	Funcțiile sistemelor SCADA implementate in TIA-Portal - Realizarea screen-ului 'Labs_001_01', in care se monitorizeaza parametrii: turatie pompa si nivel lichid. - Realizarea screen-ului 'Labs_001_02', pentru trending.	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	-	-	4

		Discuții. Problem Based Learning (PBL).			
3	Dezvoltarea HMI-urilor in SCADA - TIA Portal - Utilizarea limbajului Basic - Realizarea screen-ului cu numele 'Labs_002_01' unde se plaseaza elemente de monitorizare si control. - Realizarea VB script-ului 'Control_hmi' in care se implementeaza logica de functionare atat modul pentru modul de functionare 'manual' cat si pentru modul de functionare 'automat'. VB script-ul 'Control_hmi' va fi declansat la deschiderea screen-ului 'Labs_002_01' - Realizarea screen-ului cu numele 'Labs_002_02' unde se plaseaza un control de tip 'Trend view'. - Realizarea VB script-ului 'Gen_f_unda' in care se implementeaza logica pentru generarea celor doua forme de unda. VB script-ul 'Gen_f_unda' va fi declansat la deschiderea screen-ului 'Labs_002_02'.	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
4	Programarea PLC-urilor SIMATIC S7-1200/1500 in TIA Portal - Utilizare SCL - Crearea unui nou proiect 'Labs_003' in care se creaza in Program Blocks --- Startup si Cyclic Interrupt, aplicatia SCL. - Realizarea screen-ului 'Labs_003_01', pentru mimarea functionarii unei pompe care umple un rezervor. - Realizarea screen-ului 'Labs_003_02', pentru a genera doua forme de unda, folosind un control de tip 'Trend view'	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
5	Web server - TIA Portal - Crearea unui 'Web_site' pe baza proiectul Web_server_000 - Realizarea screen-ului 'Web_page', in care se plaseaza Web_site-ul creat.	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
6	Aplicatii SCADA pentru monitorizarea si automatizarea proceselor tehnologice - TIA Portal - Crearea unui nou proiect 'Labs_005' in care se creaza un Program Blocks --- Startup si Cyclic Interrupt cu aplicatia SCL care controleaza instalatia 'Sistem de rezervoare'. - Realizarea screen-ului 'Labs_005_01', pentru mimarea functionarii instalatiei 'Sistem de rezervoare'.	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4
7	Aplicatii SCADA in energetica - TIA Portal - Crearea unui nou proiect 'Labs_006' in care se creaza in Program Blocks --- Startup un Cyclic Interrupt cu aplicatia SCL - Crearea VBScript-ului 'Act_sch_monof' - Realizarea screen-ului 'Labs_006_01'	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	-	-	4

Bibliografie

Bibliografie obligatorie

[1]Traian Turc, Laborator Sisteme SCDA 202,

https://davos.umfst.ro/~traian/web_curs/Scada/t_tia_l.html

[2]Traian Turc, Sisteme SCADA-Aplicatii, Ed. Univ."Petru Maior" Tg. Mures, 2013.

Bibliografie facultativa

[1] <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109755216> - SIMATIC WinCC V15.1 - Programming reference - 2021 -[2] <https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109755202> - STEP 7 and SIMATIC WinCC V15.1 System Manual - 2021 -<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/81318674> - Programming for SIMATIC S7-1200 and S7-1500 - 2021 -

[3] [https://support.industry.siemens.com/cs/document/39710145 - SIMATIC S7-1200 Easy Book - 2021](https://support.industry.siemens.com/cs/document/39710145-SIMATIC-S7-1200-Easy-Book-2021) -
 [4] [https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/68011496 - Creating and using user-defined web pages on S7-1200 / S7-1500 -](https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/68011496-Creating-and-using-user-defined-web-pages-on-S7-1200-S7-1500-S7-1200-1500-Webserver-DOC-v4-en.pdf)
[S7-1200_1500_Webserver_DOC_v4_en.pdf - Creating user-defined web pages for S7-1200 / S7-1500 - 2021](https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/68011496-Creating-and-using-user-defined-web-pages-on-S7-1200-S7-1500-S7-1200-1500-Webserver-DOC-v4-en.pdf) -

8.3 Conținutul orelor de proiect, semestrul 2

No	Tema	Metode de predare	Observații	Corelare cu ICS	Nr ore
1	Proiect 1 Proiectarea unui sistem SCADA care trebuie să conțină cel puțin 2 screen-uri conectate printr-un meniu.	Asistența privind modul de implementare al proiectului. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	Cerinte: - Pe cele 2 screen-uri trebuie să se regăsească: - Să conțină cel puțin 10 variabile HMI tag. - Să conțină cel puțin 3 simboluri WinCC graphics. - Să conțină cel puțin 2 simboluri create de dvs. - Să conțină cel puțin 3 obiecte 'Controls' sau 'Elements'. - Să conțină cel puțin un control de tip 'Trend view'	-	4
2	Proiect 2 Proiectarea unui sistem SCADA pentru comanda pornirii unui motor trifazat în conexiunea strea-triunghi.	Asistența privind modul de implementare al proiectului. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	Cerinte: - Să conțină un comutator general de conectare la rețea - Să permită două moduri de funcționare: Automat și Manual - Să conțină butoanele: Automat/Manual, STOP, Stea, Triunghi, Start. În regim manual să permită pornirea în conexiune stea prin apăsarea butonului Stea după care să permită trecerea la conexiunea triunghi prin apăsarea butonului Triunghi. - Să permită apăsarea butonului Triunghi numai după apăsarea butonului Stea. În regim automat, să se declanșeze procedura de pornire în conexiune stea prin apăsarea butonului Start, să aștepte 3 secunde în conexiunea stea, să aștepte 0.5 secunde în conexiune stop după care să treacă automat la conexiunea triunghi până la apăsarea butonului Stop. - Pe toată durata procedurii de pornire automată ('Start'), să fie active butoanele de 'Stop' și 'ON/OFF' (Comutatorul general). - Să indice în permanentă modul de funcționare în care se află (Stop, Stea, Triunghi).	-	5
3	Proiect 3 Proiectarea unui sistem SCADA pentru compensarea factorului de putere în rețelele de curent alternativ	Asistența privind modul de implementare al proiectului. Discuții. Problem Based Learning (PBL).	Cerinte: - Să conțină un element grafic (un obiect) care să simuleze defazajul dintre curent și tensiune în plajă 0-90 grade. - Să conțină un grup de 10 condensatoare care vor fi comutate automat în funcție de defazajul între curent și tensiune. - Funcția pentru comanda comutării condensatoarelor să fie realizată utilizând instrucțiuni repetitive (FOR, WHILE, etc) - Să afișeze formele de undă sinusoidale ale tensiunii și curentului defazate între ele în funcție de defazaj. - Să afișeze valorile instantanee ale defazajului în grade și ale factorului de putere (cos φ). - Să afișeze Trending-ul factorului de putere (cos φ).	-	5

Bibliografie

Bibliografie obligatorie

[1] Traian Turc, Curs Sisteme SCDA 2023,

https://davos.umfst.ro/~traian/web_curs/Scada/tematica_tia.html

[2] Traian Turc, Sisteme SCADA, Ed. Univ."Petru Maior" Tg. Mures, 2013.

[3] Traian Turc, Sisteme SCADA-Aplicatii, Ed. Univ."Petru Maior" Tg. Mures, 2013.

Bibliografie facultativa

[1] <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109755216> - SIMATIC WinCC V15.1 - Programming reference - 2021 -

[2] <https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109755202> - STEP 7 and SIMATIC WinCC V15.1 System Manual - 2021 -

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/81318674> - Programming for SIMATIC S7-1200 and S7-1500 - 2021 -

[3] <https://support.industry.siemens.com/cs/document/39710145> - SIMATIC S7-1200 Easy Book - 2021 -

[4] <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/68011496> - Creating and using user-defined web pages on S7-1200 / S7-1500 -

S7-1200_1500_Webserver_DOC_v4_en.pdf - Creating user-defined web pages for S7-1200 / S7-1500 - 2021 -

[5] Mircea Dulău, Automatizarea proceselor termice si chimice- Universitatea "Petru Maior" Targu Mures, 2002.

[6] A. Daneels - What is SCADA -International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems, 1999, Trieste, Italy

[7] Boldur Barbat - Informatica industrială - Programarea în timp real – Institutul Central pentru Conducere si informatica 1984

[8] Munteanu, R., Tarnovan, I.G., Dragomir, N.D., Popovici, O, Electrotehnica si convertoare energetice. Editura MEDIAMIRA, Cluj-Napoca, România, 1997.

[9] Pong P. Chu, RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, Wiley/IEEE Press, 2006.

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

Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Software (REEA Soft, Integra Soft, Netsoft), Automatizari (SC Hasel Invent, Moldotech), Comercializare tehnica de calcul (SC Redatronic Serv, SC Electro Orizont). În vederea stabilirii conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei organizează periodic întâlniri cu reprezentanți ai mediului economic din domeniu pentru identificarea nevoilor și angajatorilor din și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior. Standarde ocupaționale /Cod COR: Standarde ocupaționale /Cod COR: Inginer automatist (cod 215202); Proiectant inginer de sisteme si calculatoare (cod 215214); Inginer de cercetare in automatizari (cod 215329); Asistent de cercetare in automatizari(215240); Inginer de cercetare in automatizari(cod 215239); Cercetator in automatizare (cod 215238)

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare pe parcursul semestrului			
- la curs	Evidențierea studentilor cre au contributii sau observatii la curs	Numarul si calitatea interventiilor	15
- în timpul activității practice	Evidențierea studentilor cre au contributii sau observatii la laborator	Numarul si calitatea interventiilor	15
Evaluare finală			
- examen teoretic final	Cunoașterea noțiunilor și conceptelor fundamentale. Capacitatea de a interconecta diferite componente	Examen sumativ scris	25
- examen practic final	Realizarea a proiecte pe parcursul semestrului	Evaluarea proiectelor	45
Standard minim de performanță: Cunoașterea elementelor de bază ale sistemului SCADA TIA-Portal. • Realizarea aplicațiilor SCADA TIA-Portal.			

11. Orar consultații studenți

Șef I dr ing Turc Traian	30 de minute după fiecare curs / activitate practică
--------------------------	--

Director departament

Titular(i) curs

Titular(i) aplicații practice