



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Energetică
1.3 Departamentul	Departamentul de Sisteme Electroenergetice (DSEE)
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria Sistemelor Electroenergetice
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Automatizari (Automation)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.S.07.I.090				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75 ¹				
3.9 Numărul de credite	3 ²				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

¹ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

² Se va completa conform planului de învățământ.



4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: - Teoria Reglării Automate
4.2 de rezultate ale învățării	-

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Videoproiector, tabla clasică, platforma Microsoft Teams, platforma https://curs.upb.ro/
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare și programe dedicate instalate (de ex. Matlab/Simulink), regulatoare numerice și automate programabile. • Prezența obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București)

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Energetică și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni avansate, concepte și principii specifice legate de automatizarea sistemelor electroenergetice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

Dezvolta capacitatea de a utiliza (descrie, explica și interpreta) cunoștințele generale și specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor de generare, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice, și termice, cu precădere pentru sistemele de comandă și reglare automată a acestora (sisteme analogice și digitale).

7. Rezultatele învățării

- Familiarizarea cu terminologia specifică automatizării de sistem. Evidențierea necesității implementării sistemelor de comandă și reglare automată
- Cunoașterea principiului metodelor și dispozitivelor pentru comandă automată și electroenergetică (AAR, RAR, DAS-f, DAS-U, sincronizarea automată a generatoarelor sincrone; Insularizarea funcționării în SEE interconectate)
- Înțelegerea necesității introducerii reglajului automat frecvență-putere activă (RAF-P) în SEE.
- Studiul principalelor elemente privind reglajul automat al tensiunii și puterii reactive (RAT-Q) în sistemele electroenergetice (SEE).
- Cunoașterea conducerii proceselor de reglare din SEE cu automate programabile, mini (micro) calculatoare de proces, echipamente numerice.
- Alegerea și implementarea structurilor de reglare și comandă implementate pentru diverse tehnologii utilizate în SEE. • Proiectarea acestora asistată de calculator.
- Programarea automatelor programabile.
- Testarea structurilor de conducere pe echipamente de laborator sau emulatoare software.



Aplicațiile au ca obiectiv aprofundarea cunoștințelor prin efectuarea de modelări, simulări și testări pe echipamentele disponibile în Laboratorul de Monitorizarea și Controlul Proceselor Energetice, Sala ED 113 și de Automatizări, sala ED112.

Se urmărește înțelegerea conducerii automate a sistemelor energetice, cunoașterea metodelor de proiectare și implementare a schemelor de reglare și comanda automată, testarea în simulare a schemelor specifice din domeniu, utilizarea de software specializat pentru implementarea schemelor electrice de comandă și verificarea funcționării pe un simulator de proces.

Cunoștințe	• Enumeră principalele concepte fundamentale ale sistemelor de reglare și comandă automată dintr-un sistem electroenergetic (SEE) • Explică funcționarea unui sistem de control automat de frecvență și de tensiune • Explică și interpretează schemele specifice care detaliază sistemele automate din SEE • Alege și implementează structuri de reglare și comanda implementate pentru diverse tehnologii utilizate în SEE.
Abilități	• Proiectează, implementează și testează funcții de comandă automată precum AAR, RAR, DAS-f, DAS-U. • Înțelege necesitatea introducerii reglajului automat frecvență-putere activă (RAF-P) și a reglajului automat tensiune-putere reactivă (RAT-Q) în SEE • Identifică tipurile de semnale utilizate pentru conducerea unui SEE • Implementează etapele de proiectare a unui sistem de control pentru un proces electroenergetic. • Proiectează și dezvoltă o strategie de conducere automată în SEE. • Programează automate programabile
Responsabilitate și autonomie	• Analizează și compară metodele de conducere automată pentru un subsistem din SEE. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele utilizate în analiza sistemelor de control. • Demonstrează autonomie în proiectarea și implementarea unui sistem de reglare automată pentru o aplicație energetică. • Manifestă colaborare cu colegii în cadrul proiectelor în echipă • Analizează și interpretează oportunități de dezvoltare antreprenorială în domeniul sistemelor automate din SEE. • Dezvoltă abilitatea de a lucra în echipă și, dacă este necesar, să preia coordonarea echipei, în rezolvarea problemelor complexe din teoria reglării automate. • Cunoaște și înțelege metodele de management de proiect și etapele de proiectare ale sistemelor de comandă și reglare



8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

Pentru curs

- prezentarea cursurilor este realizată folosind slide-uri sub forma electronică (MSPowerpoint) și suportul cursului sub formă electronică (pe moodle) sau tipărită
- metodelor didactice interactive, bazate pe creativitate colaborativă și parteneriat educațional, implicând activ studenții în desfășurarea cursurilor
- utilizarea metodelor didactice centrate pe învățarea prin descoperire, învățarea pe echipe și învățarea în grup

Pentru laborator

- metodelor didactice interactive, bazate pe creativitate colaborativă și parteneriat educațional, implicând activ studenții în desfășurarea laboratoarelor
- utilizarea metodelor didactice centrate pe învățarea prin descoperire, învățarea pe echipe și învățarea în grup
- utilizarea programelor software specializate (Tia Portal, PLCnext Engineer, Matlab/Simulink)

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Principii privind conducerea unui SEE 1.1. Automatizarea proceselor energetice 1.2. Elemente de teoria sistemelor	3



	Elemente de algebra booleana aplicata in energetica	
II	Anclansarea automata a alimentării de rezervă (AAR)	2
III	Reanclansarea automata rapida (RAR) pe liniile electrice aeriene	2
IV	Descarcarea automata a sarcinei la scaderea frecventei/tensiunii.	3
V	Sincronizarea automata a masinilor sincrone generatoare dintr-un SEE	2
VI	Reglarea automata a tensiunii si puterii reactive in SEE (RAT-Q)	6
VII	Reglarea automata a frecventei si puterii active in SEE interconectate (RAF – P)	4
VIII	Structuri de conducere si algoritmi de conducere pentru un SEE; reglaj optimal si reglaj adaptiv la perturbatie. Sisteme de comunicatii în SEE	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. Arghira, N., Iliescu, S.St., *Automatizari*– Suport de curs, Facultatea de Energetică, Politehnica București, 2024-2025, online pe platforma Moodle: <http://curs.upb.ro/>
2. S. St. Iliescu, I. Fagarasan, N. Arghira, M. Vasluianu, I. Stamatescu, V.Calofir, G. Stamatescu, G. Neculoiu; *Compendiu de practica ingineriasca pentru sisteme automate*; Galaxia GUTENBERG, ISBN 978-630-6586-68-4 , Cod CNCIS 112, 2023
3. Arghira Nicoleta, Făgărășan Ioana, Nichiforov Cristina, Iliescu Sergiu Stelian, Stamatescu Iulia, Calofir Vasile, Ignat Nicoleta, *Demand Dispatch for the Distribution Grid - A proposal for the Romanian Power System*, Proc of 22nd International Conference on Control Systems and Computer Science 2019, pp 342-346, Bucharest, WOS:000491270300054, 2019
4. Mihoc D., Iliescu S.St., Fagarasan Ioana, Taranu Gh., Matei G., *Automatizări electro- și termoeenergetice*, Ed. PRINTECH, București, ISBN: 978-973-718-936-3, 180 pg., 2008;
5. Sergiu Stelian Iliescu, Ioana Fagarasan, Nicoleta Arghira, Iulia Dumitru, *Analiza si proiectarea Sistemelor de reglare automata*, ConsPress Bucuresti, ISBN 978-973-100-271-2, 2013
6. Iliescu S.St., *Teoria reglării automate*, Ed. PROXIMA, București 2006, ISBN 973-7636-15-5
7. Iliescu S.St., Făgărășan, Ioana , Pupăză, D. - *Analiza de sistem în informatica industrială*, 142 pagini, Editura AGIR, București 2006, ISBN 973-720-091-8
8. Vanatoru, M. – Conducerea automata a proceselor industriale, vol.I si II, EUC, Craiova, 2001 / 2005

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Utilizarea automatelor programabile (Simatic S7-300/ PLCnext). Utilizarea blocurilor logice de tip porti logice, temporizatoare, numaratoare etc	2
2.	Comanda automata pentru pornirea/oprirea unui motor asincron trifazat	2
3.	Controlul sensului de rotatie al unui motor asincron trifazat	2
4.	Comanda automata pentru pornirea stea-triunghi cu comandă automată și comutare temporizată	2
5.	Comanda electrica a dispozitivelor de AAR. Implementare pe un stand experimental cu un sistem de bare cu cupla longitudinală	2



6	Comanda electrica a dispozitivelor de DAS cu una si doua treapte de frecventa	2
7.	Reglarea automata a frecventei si puterii active in SEE interconectate (RAf – P)	2
Total:		14

Bibliografie:

1. Arghira, N., Schuler, A.S., *Automatizari*– Suport de curs, Facultatea de Energetică, Politehnica București, 2024-2025, online pe platforma Moodle: <http://curs.upb.ro/>
2. S. St. Iliescu, I. Fagarasan, N. Arghira, M. Vasluianu, I. Stamatescu, V. Calofir, G. Stamatescu, G. Neculoiu; *Compendiu de practica ingineriasca pentru sisteme automate*; Galaxia GUTENBERG, ISBN 978-630-6586-68-4 , Cod CNC SIS 112, 2023
3. Mihoc D., Iliescu S.St., Fagarasan Ioana, Taranu Gh., Matei G., *Automatizări electro- și termoeenergetice*, Ed. PRINTECH, București, ISBN: 978-973-718-936-3, 180 pg., 2008;
4. Făgărășan I., Grigore Stamatescu, Dumitru Iulia, Arghira Nicoleta, *Automatizari. Scheme de comanda. Circuite Logice Secventiale. Panou Didactic LOGO*, ConsPress Bucuresti, ISBN 978-973-100-226-2, 2012
5. Ioana FAGARASAN, Grigore STAMATESCU, Iulia DUMITRU, Nicoleta ARGHIRA, *Actionari electrice si electronice ale motorului electric*, Editura ConsPress, ISBN(10): 978-973-100-224-8, București, 2012.
6. Soare, C., Iliescu S.St., Tudor, V., Ioana Făgărășan, Dragomir, Otilia, Dragomir, F., - „Proiectarea asistată de calculator în Matlab și Simulink – Conducerea avansată a proceselor”, 228 pagini, Editura AGIR, București 2006, ISBN 973-720-092-6
7. Soare, C., Iliescu S.St., Ioana Făgărășan, Tudor, V., Faida Niculescu Oana - „Proiectarea asistată de calculator în Matlab și Simulink – Modelarea si simularea proceselor”, 191 pagini, Editura AGIR, București 2006, ISBN 973-720-102-7
8. Iliescu, S., Soare, C., Făgărășan, I., Arsene, P., Niculescu, O. - *Analiza și sinteza sistemelor automate. Aplicații utilizând Matlab/Simulink*, Ed. Printech, București, ISBN 973-718-209-X, 107 pg., 2005

9. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	cunoasterea funcțiilor și conceptelor întâlnite în automatizarea SEE (reglaj automat tensiune-putere de comandă, reglaj automat frecvență-putere activă, comanda proceselor – RAR,AAR,DAS, elemente de baza protocoale de comunicatii).	Examen scris final	50%
10.5 Laborator	cunoasterea si folosirea limbajelor de modelare si simulare; cunoasterea metodelor practice de proiectare a schemelor de comandă; evaluarea performantelor sistemelor de automatizare cunoasterea schemelor de comanda secventiale si combinationale	Evaluare scrisa dupa fiecare laborator prin platforma curs.upb.ro	30%
10.6 Proiect			
10.7. Teme	Referat de sinteză asupra funcțiilor întâlnite în sistemele de automatizare din rețelele electrice	Realizarea unui referat de sinteza	20%
10.8 Standard minim de performanță			



- obținerea a 50% din punctele alocate activității din timpul semestrului (seminar, laborator, proiect sau alte activități) și a 40% din punctele la examinarea finală (în care sunt incluse și puncte aferente examenului parțial, care poate fi degrevat sau nu în timpul semestrului).
- Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (maxim 100 de puncte), iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțirea la 10 și rotunjirea (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul minim pentru promovarea unei discipline este de 50 puncte.

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof. dr. ing. Ion TRIȘTIU

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Lăcrămioara – Diana ROBESCU