

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Electroenergetica si Management / EM
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Sistemelor Electroenergetice
1.7 Forma de învățământ	IF - invatamint cu frecventa
1.8 Codul disciplinei	55

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Protecția și Automatizarea Sistemelor Elecgroenergetice II - Automatizari		
2.2 Titularul de curs	<i>dr.ing. Stefanescu Silviu – silviu.stefanescu@enm.utcluj.ro</i>		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	<i>dr.ing. Stefanescu Silviu – silviu.stefanescu@enm.utcluj.ro</i>		
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	II
2.6 Tipul de evaluare			E examen
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă		
	Opționalitate		

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	din care:	3.2 Curs	3	3.3 Seminar		3.3 Laborator	4	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	98	din care:	3.5 Curs	42	3.6 Seminar		3.6 Laborator	56	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										14
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										28
(d) Tutoriat										8
(e) Examinări										8
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					86					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					156					
3.10 Numărul de credite					6					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Obligatorii: Teoria sistemelor si reglare automata, Echipamente electrice, Masini electrice, Producerea transportul si distributia energiei electrice, Producerea energiei electrice, Instalatii electrice, Rețele electrice, Statii si posturi de transformare, Protectii prin rele Recomandate: Materiale electrotehnice, Masurari electrice si electronice, Utilizarea energiei electrice, Managementul energiei, Audit energetic, Utilizarea calculatoarelor in energetica
4.2 de competențe	Utilizarea programelor de calcul matematic Mathcad si Matlab, Cunoasterea metodelor numerice utilizate in energetica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala curs, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	sala laborator, videoproiector, machete de laborator, rețea de calculatoare + RTU + IED, pachete software dedicate, aparate și echipamente moderne utilizate frecvent în domeniu

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cunoașterea la nivel teoretic și practic a principalelor sisteme de comandă automată și reglaj prezente într-un sistem electroenergetic, după cum urmează: sincronizare automată, RAR, AAR, DAS-f/u, insularizare, reglaj automat tensiune - putere reactivă și frecvență – putere activă. Pentru fiecare dintre acestea se prezintă: necesitatea utilizării; principii teoretice de funcționare; scheme bloc; moduri de implementare practică – aparate, echipamente și instalații care stau la baza implementării practice; exemple de implementare practică – sisteme aflate în exploatare, cu descrierea funcționării; moduri de interacțiune ale sistemelor de automatizare și protecții prin rele.</p> <p>Cunoașterea modului de funcționare a sistemelor electroenergetice interconectate.</p> <p>Cunoașterea conceptului de conducere ierarhizată a sistemelor electroenergetice.</p> <p>Cunoașterea la nivel ilustrativ a dispozitivelor de tip FACTS utilizate în sistemele electroenergetice: necesitate; principii de funcționare; exemple de aplicații.</p> <p>Însușirea principiilor metodelor și a tipurilor de soluții și instalații moderne pentru comandă automată (sincronizarea automată, RAR, AAR, DAS-f, DAS-u, insularizarea) și reglajul automat ((i) tensiune - putere reactivă și (ii) frecvență – putere activă) din sistemele electroenergetice cu conducere ierarhizată și interconectate cu alte sisteme electroenergetice învecinate.</p> <p>Însușirea principiilor de funcționare și principalelor aplicații ale dispozitivelor de tip FACTS.</p> <p>Astfel, la finalul cursului, studenții vor avea un bagaj de cunoștințe care să le permită:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ înțelegerea funcționării dispozitivelor și instalațiilor de comandă automată și reglaj dintr-un sistem electroenergetic;☐ proiectarea/exploatarea/mentenanța principalelor dispozitive/instalații de comandă automată și reglaj specifice unui sistem electroenergetic.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">☐ citirea și înțelegerea documentațiilor tehnice specifice instalațiilor de comandă automată și reglaj utilizate în SEE;☐ alegerea și folosirea corectă a surselor bibliografice, normativelor și standardelor în vigoare pentru acest domeniu.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea principiilor metodelor și a tipurilor de soluții și instalații moderne pentru comandă automată și reglajul sistemelor electroenergetice.
7.2 Obiectivele specifice	Înțelegerea modului de implementare în practică a principiilor metodelor de comandă automată și reglaj a sistemelor electroenergetice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conectarea generatorului sincron la barele sistemului electroenergetic			

Reanclanșarea automată rapidă pe liniile de transport și distribuție a energiei electrice (RAR)			
Anclanșarea automată a alimentării de rezervă (AAR)			
Dispozitive pentru descarcărea automată a sarcinii la scăderea frecvenței/tensiunii (DAS f/u)			
Dispozitive pentru separarea automată a sistemelor electrice interconectate (insularizare) și pornirea automată a generatoarelor sincrone			
Reglarea automată a tensiunii și puterii reactive (RA U - Q)			
Reglarea automată a frecvenței și puterii active (RA f - P)			
Notiuni privind funcționarea sistemelor electroenergetice interconectate			
Notiuni privind stabilitatea sistemelor electroenergetice			
Notiuni privind conducerea ierarhizată a sistemelor electroenergetice			
Comunicatii de date, standardul IEC61850			
Dispozitive FACTS			
Compensatorul VAR Static (SVC)			
Compensarea Serie, cu Condensatoare fixe, comutate sau controlate cu ajutorul tiristoarelor (TCSC)			
<p>Bibliografie</p> <p>Badea, I., Broșteanu, Gh., Chenzbraun, Columbeanu, P., Protecția prin relee și automatizarea sistemelor electrice, Ediția a doua, Editura Tehnică, București, 1973.</p> <p>2. Bejan, I., Balaban, G., Automatizări și telecomenzi în electroenergetică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976</p> <p>3. Cristescu, D., Pantelimon, L., Darie, S., Centrale și rețele electrice, E.D.P., București, 1982.</p> <p>4. Darie, S., Vădan, I., Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Instalații pentru transportul și distribuția energiei electrice, U.T. PRES, Cluj-Napoca, 2003.</p> <p>5. Delesega, I., Aparate electrice, UTT, Timisoara, 1993</p> <p>6. Emanoil, A., Protecții prin relee, Editura tehnică, București, 1984.</p> <p>7. Eremia, M. Tehnici noi în transportul energiei electrice, Editura Tehnică, București, 1996</p> <p>8. Guzun, B. Mucichescu, C., Chiracu, A., Automatizări în hidroenergetică, Editura Tehnică, București, 1995</p> <p>9. Ifiev, B.I., Comanda automată în caz de avarie a sistemelor electroenergetice, Editura Tehnică, București, 1979.</p> <p>10. Ivașcu, Cornelia Elena, Automatizări și protecții prin relee în sistemele electroenergetice, vol. I, U.T. Timișoara, 1990.</p> <p>11. Ivașcu, Cornelia Elena, Automatizări și protecții prin relee în sistemele electroenergetice, vol. II, U.T. Timișoara, 1992.</p> <p>12. Mihoc, D., Automatizări în energetică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978</p> <p>13. Mihoc, D., Iliescu, S.S., Automatizări și protecții prin relee în sistemele electroenergetice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</p> <p>14. Pătrășcoiu, S., Stabilitatea sistemelor electroenergetice. Abordări clasice și moderne, U.P. București, 2000.</p> <p>15. Poată, A., ș.a., Transportul și distribuția energiei electrice, E.D.P., București, 1981.</p> <p>16. Sergiu, C., Mihoc, D., Popescu, S. Protecția prin relee și automatizări în energetică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979</p> <p>17. Song Y., H. and Johns, A., T., Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Institute of Electrical Engineers, London, 2012.</p>			
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Simularea conectării generatorului sincron la barele sistemului electroenergetic (MatLAB/SCADA)			

Studiul unei instalatii pentru reanclansarea automata rapida a liniilor de transport a energiei electrice - RAR			
Analiza instalatiilor pentru anclansarea automata a alimentarii de rezerva – AAR			
Proiectarea si simularea unei instalatii de DAS f/U. Relee de frecventa. Relee de tensiune.			
Simularea reglajului f-P			
Simularea reglajului u-Q			
Sisteme electroenergetice interconectate			
Stabilitatea frecventei			
Stabilitatea tensiunii			
Compensatorul Var stativ - SVC			
Compensarea Serie, cu Condensatoare fixe, comutate sau controlate cu ajutorul tiristoarelor (TCSC)			
RTU, PLC notiuni introductive			
Modbus, notiuni introductive			
Profinet, notiuni introductive			
IEC61850, notiuni introductive			
Vizita de studii Centrala Hidroelectrica Mariselu			
<p>Bibliografie</p> <p>Badea, I., Broșteanu, Gh., Chenzbraun, Columbeanu, P., Protecția prin relee și automatizarea sistemelor electrice, Ediția a doua, Editura Tehnică, București, 1973.</p> <p>2. Bejan, I., Balaban, G., Automatizari si telecomenzi in electroenergetica, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1976</p> <p>3. Cristescu, D., Pantelimon, L., Darie, S., Centrale și rețele electrice, E.D.P., București, 1982.</p> <p>4. Darie, S., Vădan, I., Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Instalații pentru transportul și distribuția energiei electrice, U.T. PRES, Cluj-Napoca, 2003.</p> <p>5. Delesega, I., Aparate electrice, UTT, Timisoara, 1993</p> <p>6. Emanoil, A., Protecții prin relee, Editura tehnică, București, 1984.</p> <p>7. Eremia, M. Tehnici noi in transportul energiei electrice, Editura Tehnica, Bucuresti, 1996</p> <p>8. Guzun, B. Mucichescu, C., Chiracu, A., Automatizari in hidroenergetica, Editura Tehnica, Bucuresti, 1995</p> <p>9. Ifiev, B.I., Comanda automată în caz de avarie a sistemelor electroenergetice, Editura Tehnică, București, 1979.</p> <p>10. Ivașcu, Cornelia Elena, Automatizări și protecții prin relee în sistemele electroenergetice, vol. I, U.T. Timișoara, 1990.</p> <p>11. Ivașcu, Cornelia Elena, Automatizări și protecții prin relee în sistemele electroenergetice, vol. II, U.T. Timișoara, 1992.</p> <p>12. Mihoc, D., Automatizari in energetica, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1978</p> <p>13. Mihoc, D., Iliescu, S.S., Automatizări și protecții prin relee în sistemele electroenergetice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1083.</p> <p>14. Pătrășcoiu, S., Stabilitatea sistemelor electroenergetice. Abordări clasice și moderne, U.P. București, 2000.</p> <p>15. Poeată, A., ș.a., Transportul și distribuția energiei electrice, E.D.P., București, 1981.</p> <p>16. Sergiu, C., Mihoc, D., Popescu, S. Protectia prin relee si automatizari in energetica, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1979</p> <p>17. Song Y., H. and Johns, A., T., Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Institute of Electrical Engineers, London, 2012.</p>			

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

Cursul isi propune sa transfere studentilor cunostiintele teoretice si practice care, sa le asigure dupa momentul absolvirii, o buna integrare pe piata muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">- completarea unui formular de evaluare tip grila;- raspunsul oral la doua intrebari	Examen scris si oral	75%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	<ul style="list-style-type: none">- un referat tehnic- un proiect tehnic	Examinare lucrari si discutie orala	25%
10.6 Standard minim de performanță: raspuns corect la cel puțin 10 dintre intrebarile testului grila si un raspuns corect la cel puțin una dintre intrebarile examinarii orale.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Silviu STEFANESCU	
Aplicații	Silviu STEFANESCU		

Data avizării în Consiliul Departamentului

Director Departament
Prof.dr.ing. Sorin PAVEL

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Andrei CZICKER