



OPIS

**Dosar de concurs pentru atribuirea gradatiilor de merit 2025-2026, prof.dr.ing.
Radu-Adrian TÎRNOVAN**

1. Cererea de înscriere la concurs pentru atribuirea gradatiei de merit
2. Curriculum vitae
3. Anexa 2 -Apreciere sintetică asupra activității desfășurate în ultimii 3 ani - Secțiunea 1, Secțiunea 2, Secțiunea 3, Secțiunea 4
4. Anexa 3 - Punctajul SIMAC - Secțiunea 1
5. Activitate 2022, 2023, 2024 - Secțiunea 2, Secțiunea 3, Secțiunea 4
6. Documente



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

Nr. 89/23.10.2025

CĂTRE

Conducerea Facultății de Inginerie Electrică,

Subsemnatul **TÎRNOVAN RADU-ADRIAN**, profesor universitar în cadrul Departamentului de Electroenergetică și Management, vă rog să admiteți înscrierea mea la Concursul pentru atribuirea unei gradații de merit în această sesiune (2025-2026).

Cu stimă,
prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN

Cluj-Napoca,

Data: 23.10.2025

Semnătura



UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA
Facultatea de Inginerie
Electrică

CURRICULUM VITAE

Date personale

Nume / Prenume

Adresă(e)

Telefon(oane)

Fax(uri)

E-mail(uri)

Naționalitate(-tăți)

TÎRNOVAN, RADU-ADRIAN

Str. Memorandului 28, Cluj-Napoca, România

0264 401825, 0264 401904

0264-401950

radu.tirnovan@enm.utcluj.ro; <https://enm.utcluj.ro/>

Română

Experiența profesională

Perioada

Funcția sau postul ocupat

Principalele activități și responsabilități

2004-prezent

Profesor

Elaborare și susținere cursuri: Rețele Electrice, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Protecții și Automatizări în Sistemele Electroenergetice, Sisteme Electroenergetice, Modelarea și Simularea Sistemelor Electroenergetice, Protecții Digitale în Sistemele Electroenergetice

Elaborare și susținere activități practice (proiect, laborator): Rețele Electrice, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Protecții în sistemele electroenergetice

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, str. Memorandului, nr. 28, Cluj-Napoca
Facultatea de Inginerie Electrică, Catedra de Electroenergetică și Management.

Numele și adresa angajatorului

Perioada

Funcția sau postul ocupat

Principalele activități și responsabilități

1998-2004

Conferențiar

Elaborare și susținere cursuri: Aparat electrice, Testarea sistemelor electromecanice, Aparat electrice utilitare, Tehnici moderne în transportul energiei electrice, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Rețele electrice.

Elaborare și susținere activități practice (proiect, laborator): Aparat electrice, Aparat electrice utilitare, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Rețele electrice.

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, str.C. Daicoviciu, nr. 15, Cluj-Napoca
Facultatea de Inginerie Electrică, Catedra de Electroenergetică.

Numele și adresa angajatorului

Perioada

Funcția sau postul ocupat

Principalele activități și responsabilități

1994 - 1998

Șef de lucrări

Elaborare și susținere cursuri: Aparat Electrice, Proiectarea Aparatelor Electrice, Încercarea Aparatelor Electrice, Utilizarea Calculatoarelor Numerice în Proiectarea Aparatelor Electrice.

Elaborare și susținere activități practice (proiect, laborator): Aparat Electrice, Proiectarea Aparatelor Electrice, Încercarea Aparatelor Electrice, Utilizarea Calculatoarelor Numerice în Proiectarea Aparatelor Electrice.

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, str. C. Daicoviciu, nr. 15, Cluj-Napoca
Facultatea de Inginerie Electrică, Catedra de Electroenergetică.

Numele și adresa angajatorului

Perioada

Funcția sau postul ocupat

Principalele activități și responsabilități

1991-1994

Asistent

Elaborare și susținere activități practice (proiect, laborator): Aparat electrice, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice.

Numele și adresa angajatorului

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, str. C. Daicoviciu, nr. 15, Cluj-Napoca
Facultatea de Inginerie Electrică, Catedra de Electroenergetică.

Perioada

1986-1991

Funcția sau postul ocupat

Inginer/cercetător

Principalele activități și responsabilități

Cercetare și proiectare în cadrul departamentului de hardware (sisteme de achiziții de date, comenzi numerice)

Numele și adresa angajatorului

I.C.S.I.T.-T.C.I. București, filiala Cluj-Napoca (Institutul pt. Tehnică de Calcul)

Educație și formare

Perioada

1992-1997

Calificarea / diploma obținută

Studii doctorale, elaborarea tezei „Contribuții privind analiza vibratoarelor electrice și monitorizarea vibrațiilor”

Discipline principale studiate / competențe dobândite

Teoria câmpului electromagnetic, Măsurări electrice, Instrumentație și achiziție de date, CAD.

Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, str. C. Daicoviciu, nr. 15, Cluj-Napoca
Facultatea de Inginerie Electrică, Catedra de Electroenergetică.

Perioada

1981-1986

Calificarea / diploma obținută

Inginer Electrotehnic / Diploma de inginer electrotehnic, specializarea Acționări electrice, șef de promoție

Discipline principale studiate / competențe dobândite

Bazele electrotehnicii, Matematici speciale, Analiză matematică, Programarea calculatoarelor, Electronică, Materiale electrotehnice, Aparate electrice, Mașini electrice, Circuite numerice, Acționări electrice, Mutatoare, Proiectarea acționărilor electrice, Calculatoare de proces, Teoria sistemelor, Producerea, transportul și distribuția energiei electrice.

Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare

Institutul Politehnic Cluj-Napoca, str. C. Daicoviciu, nr. 15, Cluj-Napoca,
Facultatea de Electrotehnică

ACTIVITATE DIDACTICĂ EXPERIENȚĂ PROFESIONALĂ

TITULAR AL CURSURILOR

PROGRAMUL DE
STUDII

ANUL

Producerea, Transportul și Distribuția Energiei
Electrice

ETH, I&AD, EPAE,
EM, MEn, IMed-Cluj

3

Protecții și automatizări în sistemele
electroenergetice

MEn

4

Transportul și distribuția energiei electrice

MEn

4

Protecții digitale în energetică

MSEM

1 m.

Sisteme electroenergetice

ISE

4

Protecții și automatizări în sistemele
electroenergetice

ISE

4

ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ

NUMĂR CĂRȚI PUBLICATE

17 (cărți, cursuri, îndrumătoare) + 1 capitol în editură internațională

NUMĂR LUCRĂRI PUBLICATE

Peste 100, 14 în reviste indexate ISI (6 prim autor)

NUMĂR CONTRACTE DE CERCETARE
(DIRECTOR / MEMBRU ÎN ECHIPA)

Peste 30

Alte studii și stagii

Data

2012 – 2013

Domeniu de studiu

Programul de formare din cadrul proiectului "Școală universitară de formare inițială și continuă a personalului didactic și a trainerilor din domeniul specializărilor tehnice și inginerești", DidaTec, 2007-2013

Numele și tipul instituției la care s-a
efectuat stagiul

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Domenii de competență

Producerea, transportul și distribuția energiei electrice, Protecții și automatizări în sistemele electroenergetice, Producerea energiei electrice din surse regenerabile, Pile cu combustibil, Stocarea energiei electrice, Vibrații în tehnică

Informații suplimentare

- ✓ **din 2009** - Conducător de doctorat în Inginerie Electrică;
- ✓ **2003 – 2016, 2020- prezent** membru în Consiliul profesoral al Facultății de Inginerie Electrică;
- ✓ **2012 – 2016** membru în Senatul Universității Tehnice din Cluj-Napoca;
- ✓ **2015 – 2020** membru în Consiliul Școlii doctorale de Inginerie Electrică din UTCN;
- ✓ **2001 – 2010** - Profesor/Cercetător invitat la Universitatea de Tehnologie din Belfort-Montbéliard, Franța, departamentul de Inginerie Electrică și Sisteme de Comandă (GESC), laboratorul de Sisteme și Transport (SET), institutul FC Lab;
- ✓ **Recenzor:** Applied Energy, International Journal of Hydrogen Energy, IET Power Electronics, Cleaner Engineering and Technology, Electric Power Systems Research, Energy Science & Engineering, Sustainable Energy Technologies and Assessments, Heliyon, Journal of Energy Storage, Nonlinear Dynamics, International Journal of Electrical Power and Energy Systems, Journal of Building Engineering, Journal of the International Measurement Confederation, Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, Energy and Built Environment, Energy Science & Engineering, Ionics, Electronics, Energy reports, PLOS ONE, Nexus, Computers and Electrical Engineering, etc.;
- ✓ **Membru în colectivele de redacție:** Acta Electrotechnica
- ✓ **Guest editor:** Special Issue "New Trends in Sustainable Energy Technology", Applied Sciences Editorial Office MDPI, Grosspeteranlage 5, 4052 Basel, Switzerland, appls@mdpi.com, mdpi.com/journal/appls
- ✓ **Raportor** în comisie de doctorat (2010, 2015, 2018) la Universitatea de Tehnologie din Belfort-Montbéliard, Franța;
- ✓ **Membru fondator și vicepreședinte al Filialei Cluj:** Asociația pentru Energia Hidrogenului din România - AEHR;
- ✓ **Membru IRE;**
- ✓ **Membru IEEE-PES.**

Articole(selectie)

1. R. Tirnovan, S. Giurgea, A. Miraoui, M. Cirrincione, Surrogate modelling of compressor characteristics for fuel-cell applications, *Applied Energy*, Volume 85, Issue 5, May 2008, Pages 394–403, ISSN: 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2007.07.003>
2. R. Tirnovan, S. Giurgea, A. Miraoui, M. Cirrincione, Proton exchange membrane fuel cell modelling based on a mixed moving least squares technique, *International Journal of Hydrogen Energy* Volume 33, Issue 21, November 2008, Pages 6232–6238, ISSN: 0360-3199, <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2008.05.103>
3. R. Tirnovan, S. Giurgea, A. Miraoui, M. Cirrincione, Surrogate model for proton exchange membrane fuel cell (PEMFC), *Journal of Power Sources* Volume 175, Issue 2, 10 January 2008, Pages 773–778, ISSN: 0378-7753, <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2007.09.097>
4. R. Tirnovan, S. Giurgea, A. Miraoui, M. Cirrincione, Modelling the characteristics of turbocompressors for fuel cell systems using hybrid method based on moving least squares, *Applied Energy*, Volume 86, Issues 7–8, July–August 2009, Pages 1283–1289, ISSN: 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.09.023>
5. R. Tirnovan, S. Giurgea, A. Miraoui, Strategies for optimizing the opening of the outlet air circuit's nozzle to improve the efficiency of the PEMFC generator, *Applied Energy* Volume 88, Issue 4, April 2011, Pages 1197–1204, ISSN: 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.10.009>
6. Tirnovan R, Giurgea S, Efficiency improvement of a PEMFC power source by optimization of the air management, *International Journal of Hydrogen Energy* 37 (2012), 7745–7756, ISSN: 0360-3199, <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2012.02.029>
7. Ciprian Cristea, Maria Cristea, Iulian Birou, Radu-Adrian Tirnovan, Economic assessment of grid-connected residential solar photovoltaic systems introduced under Romania's new regulation, *Renewable Energy* Volume 162, December 2020, Pages 13-29, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.07.130>
8. Maria Cristea, Radu-Adrian Tirnovan, Ciprian Cristea, Cristian Făgărășan, Levelized cost of storage (LCOS) analysis of BESSs in Romania, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Volume 53, Part C, October 2022, 102633, <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102633>

9. Ciprian Cristea, Maria Cristea, Dan Doru Micu, Andrei Ceclan, **Radu-Adrian Tîrnovan**, Florica Mioara Șerban, Tridimensional Sustainability and Feasibility Assessment of Grid-Connected Solar Photovoltaic Systems Applied for the Technical University of Cluj-Napoca, Sustainability 2022, 14(17), 10892; <https://doi.org/10.3390/su141710892>
10. Niste DF, Tîrnovan R, Pavel S, Beileu H, Andrei C, Misaroș M. Electricity Losses in Focus: Detection and Reduction Strategies—State of the Art. *Applied Sciences*. 2025; 15(7):3517. <https://doi.org/10.3390/app15073517>

Cărți (selecție)

1. Dan Călin Peter, **Radu-Adrian Tîrnovan**, *Transportul și Distribuția Energiei Electrice*, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca 2014, ISBN 978-973-662-960-0, pag. 548
2. Dan Călin Peter, **Radu-Adrian Tîrnovan**, Cristian Barz, *Instalații electrice*, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-262-5, pag. 342
3. **Radu-Adrian Tîrnovan**, *Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs*, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1, pag. 305 (A4)
4. **Radu-Adrian Tîrnovan**, *Protecții Digitale în Sistemele Electroenergetice*, Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-370-7
5. Ciprian Cristea, Maria Cristea, Radu-Adrian Tîrnovan and Florica Șerban, chapter „Techno-Economic Assessment of a Grid-Connected Residential Rooftop Photovoltaic System with Battery Energy Storage System”, Published: 19 November 2024 DOI: 10.5772/intechopen.1007066, From the Edited Volume Energy Storage Devices - A Comprehensive Overview.

Contracte/Proiecte (selecție)

1. Ro-Ua Trans-border Academic Development for Research and Innovation” – RoUaTADRI, Proiect ID: 2SOFT/1.2/86, 2020-2022, membru.
2. Cross-border Network of Energy Sustainable Universities, Acronim: Net4Senergy, HUSKROUA/1702/6.1/0075, 2019 – 2021, membru, UTCN.
3. Holistica Impactului Surselor Regenerabile de Energie asupra Mediului și Climei, Acronim: HORESEC, PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0404, Nr. 31PCCDI/2017, 2018 – 2020, membru, UTCN.
4. Competențe antreprenoriale și cercetare de excelență în programele de studii doctorale și postdoctorale – ANTREDOC, Codul proiectului: POCU/380/6/13/123927, expert învățământ.
5. „Hub-ul Român de Hidrogen și Noi Tehnologii Energetice- Ro-HydroHub”, cu număr de înregistrare electronică MySMIS: 304724, Nr. contract de finanțare: G2024-81692 din 13.11.2024, membru

Cluj-Napoca, 20/10/2025

Prof. dr. ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN



Apreciere sintetica asupra activitatii desfasurate in ultimii 3 ani

SECTIUNEA 1		Punctaj declarat	Punctaj acordat
Realizari raportate in Sistemul Integrat de Evaluare a Activitatilor Didactice, Cercetare si Management (SIMAC)			
a) Punctajul total realizat in anul k-1 de raportare in SIMAC: total echivalent A (1A = 10)		382,98800	
b) Punctajul total realizat in anul k-2 de raportare in SIMAC: total echivalent A (1A = 10)		271,90500	
c) Punctajul total realizat in anul k-3 de raportare in SIMAC: total echivalent A (1A = 10)		269,54400	
TOTAL SECTIUNEA 1		924,44	0,00
La aceasta sectiune este obligatoriu un minim cumulat pe cei 3 ani de puncte dupa cum urmeaza: profesor: 36 puncte; conferentiar: 21 puncte; sef lucrari / lector: 15 puncte; asistent: 4,5 puncte.			
SECTIUNEA 2		Punctaj declarat	Punctaj acordat
Alte realizari in planul activitatii didactice (care nu sunt incluse in sistemul integrat de evaluare SIMAC)			
a) Discipline noi asimilate, corelate cu standardele nationale introduse in planul de invatamant.		20,00	
b) Profesor invitat pentru activitati didactice la universitati din tara/ strainatate.		0,00	
c) Organizarea unor activitati cu studentii (practica in tara/ strainatate, cursuri de vara, etc.).		0,00	
d) Dezvoltarea bazei materiale la nivel departamental in concordanta cu standardele specifice.		20,00	
e) Dezvoltarea de noi laboratoare.		20,00	
f) Recunoasteri ale performantelor didactice educationale. Stabilit pe baza evaluarii cadrului didactic.		20,00	
g) Activitati de manageriat in procesul de invatamant (decan de an, tutoriere ECTS, etc.).		0,00	
h) Alte activitati educationale semnificative diferite de cele de la punctele (a - g).		20,00	
TOTAL SECTIUNEA 2		100,00	0,00
Obligatoriu minim 40 de puncte cumulat pentru toti cei 3 ani de raportare			
SECTIUNEA 3		Punctaj declarat	Punctaj acordat
Activitati manageriale si administrative in sprijinul procesului didactic, de cercetare-dezvoltare, etc.			
a) Functii executive de conducere (punctajul se acorda pentru ultimii 3 ani):			
1) Rector			
2) Prorector			
3) Decan			
4) Prodecan			
5) Director de departament			
b) Functii deliberative de conducere:			
1) Presedinte al senatului			
2) Vicepresedinte al senatului			
3) Cancelar al senatului			
4) Alte functii de conducere asociate activitatilor desfasurate in interiorul institutiei.		10	
TOTAL SECTIUNEA 3		10,00	0,00
SECTIUNEA 4		Punctaj declarat	Punctaj acordat
Activitati la nivel de departament / facultate care nu sunt incluse in sectiunile anterioare			
a) Activitatea de intocmire a documentatiei de acreditare		20,00	
b) Activitatea de intocmire a statelor de functii si a orarului		0,00	
c) Activitatea de promovare, pregatirea, desfasurarea admiterii la licenta, masterat		20,00	
d) Activitatea in cadrul cercurilor stiintifice studentesti altele decat cele definite la S3-h		0,00	
e) Organizarea zilei absolventilor, ziua portilor deschise a facultatii		0,00	
f) Organizarea concursurilor studentesti locale, nationale si internationale		0,00	
g) Tinuta morala si comportarea academica		20,00	
h) Alte activitati semnificative la nivel de departament/facultate diferite de cele de la punctele (a-h)		20,00	
TOTAL SECTIUNEA 4		80,00	0,00

OBSERVATII:

- a) Punctajul de la sectiunea 2 este confirmat de catre directorul de departament. Se accentueaza ca punctajul acordat trebuie sa fie intre 0 si punctajul maxim, nuanat in strict acord cu performantele realizate in cei 3 ani de raportare.
- b) Punctajul de la sectiunea 3 este acordat de catre directorul de departament din care provine candidatul, calculat pe durata ultimilor 3 ani pentru toate functiile detinute.
- c) Punctajul de la sectiunea 4 este atribuit integral de catre directorul de departament, cu acordul consiliului de departament.
- Punctajul acordat trebuie sa fie intre 0 si punctajul maxim, nuanat in strict acord cu performantele realizate in cei 3 ani de raportare.

DECAN

DIRECTOR DEPARTAMENT

Anexa 3.**Adeverință punctaje SIMAC****An 1, An 2, An 3**

Nume: TÎRNOVAN
Prenume: Radu-Adrian
Grad didactic: Profesor
Facultate: Inginerie electrică
Departament: Electroenergetică și Management

An	Activitate didactica [A]	Activitate de cercetare [A]	TOTAL [A]
2022	2	36,2988	38,29880
2023	0,0825	27,108	27,19050
2024	0	26,9544	26,95440
TOTAL			92,44370

Cluj-Napoca, 20/10/2025



Verificat
Director
Direcția pentru Managementul Cercetării, Dezvoltării și Inovării
Prof.dr.ing. Ovidiu Nemeș

ACTIVITATE 2022, 2023, 2024
conform **Anexei 1** „CRITERIILE DE ACORDARE A GRADAȚIEI DE MERIT”

Secțiunea 1

Anexa_3_TÎRNOVAN_Radu-Adrian_Adeverinta_SIMAC
Total: 924,4370

Secțiunea 2

a) Discipline noi asimilate: Sisteme electroenergetice (SEE), an IV ISE – Plan învățământ (https://ie.utcluj.ro/files/Acasa/Site/pi/An%20IV/ISE_An4.pdf) + 57.20_Sisteme Electroenergetice 2023_2024 + note curs SEE (PDF); (20)
d) Laborator Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Laborator Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Laborator Sisteme electroenergetice; Tabel materiale; (20)
e) Laborator SEE - Pachet de programe demonstrativ în Matlab (PDF); (20)
f) Recunoașteri ale performanțelor didactice educaționale – director departament; (20)
h)
- membru în comisie licență: Managementul Energiei- 2022, 2023, 2024; https://ie.utcluj.ro/files/Acasa/Site/Finalizare%20studii/2023/iulie%202023/Comsii%20finalizare%20studii-FIE_2023-2024.pdf,
- membru comisie disertație: Managementul Sistemelor Electroenergetice Moderne - 2022;
- președinte comisie licență: Ingineria Sistemelor Energetice – CUNBM – 2022, 2023, 2024;
- președinte comisie disertație: Ingineria și Management în Domeniul Energetic – CUNBM – 2022, 2023, 2024
<https://inginerie.utcluj.ro/files/Acasa/Site/documente/COMISII%20FINALIZARE%20STUDII%20afetente%20promo%C8%9Biei%202023-2024.pdf>
hotărâri senat (20)
Total: 100

Secțiunea 3

b.4)
- Membru în Consiliul departamentului de Electroenergetică și Management 2022, 2023, 2024: <https://enm.utcluj.ro/informatii.html> (5)
- Membru în Consiliul Facultății de Inginerie electrică 2022, 2023, 2024: <https://ie.utcluj.ro/consiliul-facultatii.html> (5)
Total: 10

Secțiunea 4

a)
- Programă analitică Sisteme electrice (lb. engleză); 36.00_Electric Power Generation, Transmission and Distribution; 52.00_Power system protection and automation
- Programă analitică master Modern Power Systems - Cluj-Napoca in English language; 5.00_Modeling and Simulation of Power Systems (20)
c) Președinte comisie admitere doctorat – 2022, 2023, 2024; (20)
g) Director departament; (20)
h) Președinte comisie de concurs Șef lucrări universitar, DECIZIA rectorului nr.1103 din 18.12.2023; (20)
Total: 80

Radu-Adrian Tîrnovan

SISTEME ELECTROENERGETICE I

Note de curs

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică,
Departamentul de Electroenergetică și Management, 2024

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI PRIVIND MODELAREA ȘI SIMULAREA SEE	1-1
1.1. CONCEPTUL DE SIMULARE	
1.2. PACHETE DE PROGRAME DEDICATE PENTRU PROIECTAREA, ANALIZA ȘI EXPLOATAREA REȚELELOR ȘI SISTEMELOR ELECTRICE	
1.3. STRUCTURA SISTEMELOR ELECTROENERGETICE	
1.3.1. Subsistemul de producere a energiei electrice	
1.3.2. Subsistemul de transport și distribuție	
2. REPREZENTAREA SARCINILOR ELECTRICE	2-1
2.1. MODELAREA SARCINILOR ELECTRICE	
2.1.1. Generalități	
2.1.2. Curbe de sarcină	
2.1.3. Reprezentări ale sarcinilor electrice	
3. MODELAREA ELEMENTELOR UNUI SISTEM ELECTROENERGETIC I	3-1
3.1. METODA COMPONENTELOR SIMETRICE	
3.2. SCHEMELE ECHIVALENTE ȘI PARAMETRII GENERATORULUI SINCRON	
3.2.1. Parametrii de secvență pozitivă	
3.2.2. Parametrii de secvență negativă	
3.2.3. Parametrii de secvență zero	
3.3. PARAMETRII LINIILOR ELECTRICE AERIENE (LEA)	
3.3.1. Rezistența LEA	
3.3.2. Reactanța LEA	
3.3.3. Susceptanța capacitivă a LEA	
3.3.4. Conductanța LEA	
3.4. PARAMETRII LINIILOR ELECTRICE ÎN CABLU (LEC)	
3.4.1. Rezistența LEC	
3.4.2. Reactanța LEC	
3.4.3. Susceptanța LEC	
3.4.4. Conductanța LEC	
4. MODELAREA ELEMENTELOR UNUI SISTEM ELECTROENERGETIC II	4-1
4.1. PARAMETRII TRANSFORMATOARELOR ELECTRICE	
4.1.1. Parametrii de secvență ai transformatoarelor cu două înfășurări	
4.1.2. Parametrii de secvență ai transformatoarelor cu trei înfășurări	
5. METODA MĂRIMILOR RAPORTATE (UNITĂȚI RELATIVE)	5-1
5.1. MĂRIMI ÎN UNITĂȚI RELATIVE	
5.1.1. Mărimi de bază și mărimi raportate	
5.1.2. Schimbarea bazei	
5.2. IMPEDANȚELE ÎN UNITĂȚI RELATIVE ALE PRINCIPALELOR ELEMENTE DE SISTEM	
5.2.1. Impedanța generatorului în unități relative	
5.2.2. Modelarea transformatorului în mărimi raportate	
6. CIRCULAȚIA PUTERILOR ACTIVE ȘI REACTIVE	6-1
6.1. TRANZITUL DE PUTERE PE O LINIE „i-k” FĂRĂ TRANSFORMATOARE	

6.2. TRANZITUL DE PUTERE PE O LATURĂ CU TRANSFORMATOR

7. MODELUL NODAL AL REȚELELOR ELECTRICE ÎN REGIM STAȚIONAR 7-1

7.1. REGIMURILE DE FUNCȚIONARE ALE REȚELELOR ELECTRICE

7.2. GENERALITĂȚI PRIVIND CALCULUL REGIMULUI PERMANENT

7.2.1. Terminologie

7.2.2. Clasificarea variabilelor de sistem

7.2.3. Modelul nodal de bază

7.2.4. Reguli generale de scriere a matricei [Y_{nn}]**8. FORMULAREA PROBLEMEI DE REGIM PERMANENT A SISTEMELOR ELECTROENERGETICE 8-1**

8.1. INTRODUCERE

8.2. TIPURI DE MODELE UTILIZATE ÎN ANALIZA SISTEMELOR ELECTROENERGETICE

8.2.1. Modelul ecuațiilor nodale liniare cu injecții de curent

8.2.2. Modele neliniare

8.2.3. Restricții impuse în soluționarea regimului permanent al SEE

8.3. METODE DE SOLUȚIONARE A PROBLEMEI DE REGIM PERMANENT

9. REGIMUL PERMANENT AL REȚELELOR RADIALE 9-1

9.1. PARTICULARITĂȚI ALE REȚELELOR RADIALE

9.2. METODA DE CALCULUL A REȚELELOR RADIALE PRIN BALEIERE ASCENDENT/DESCENDENTĂ

10. METODE DIRECTE DE SOLUȚIONARE A REGIMULUI PERMANENT. METODA DE ELIMINARE GAUSS 10-1

10.1. INTRODUCERE

10.2. PRINCIPIUL METODEI DE ELIMINARE A LUI GAUSS

10.3. APLICAREA METODELOR DIRECTE PENTRU SOLUȚIONAREA REGIMULUI PERMANENT AL SEE

10.3.1. Introducere

10.3.2. Aplicarea algoritmului de calcul

11. METODE ITERATIVE DE SOLUȚIONARE A REGIMULUI PERMANENT AL SEE. METODA GAUSS-JACOBI. METODA SEIDEL-GAUSS 11-1

11.1. SOLUȚIONAREA PROBLEMEI DE REGIM PERMANENT UTILIZÂND METODA GAUSS-JACOBI

11.2. METODA SEIDEL-GAUSS

11.2.1. Principiul metodei iterative Seidel - Gauss

11.2.2. Metoda Gauss-Seidel pentru calculul regimului permanent

11.3. APLICAREA ALGORITMILOR ITERATIVI DE CALCUL PENTRU SOLUȚIONAREA REGIMULUI PERMANENT

12. METODE VARIATIONALE PENTRU REZOLVAREA REGIMULUI PERMANENT. METODA NEWTON-RAPHSON 12-1

12.1. GENERALITĂȚI

12.2. PRINCIPIUL METODEI NEWTON-RAPHSON

12.3. METODA NEWTON-RAPHSON APLICATĂ PENTRU CALCULUL REGIMULUI PERMANENT AL SEE. ABORDAREA VAN NESS

12.4. VARIANTE ALE METODEI NEWTON-RAPHSON APLICATE PENTRU CALCULUL REGIMULUI PERMANENT AL SEE

12.4.1. Varianta decuplată

12.4.2. Varianta decuplată rapidă

12.5. ALGORITMUL DE IMPLEMENTARE A METODELOR VARIATIONALE

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 Ciclu 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	57.20

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme electroenergetice		
2.3 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN radu.tirnovan@enm.utcluj.ro		
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect			
2.5 Anul de studiu	4	2.6 Semestrul	7
2.7 Tipul de evaluare			Examen
2.8 Regimul disciplinei	Categorica formativă		DS
	Opționalitate		DOB

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										22
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										2
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										17
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										5
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					48					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					104					
3.10 Numărul de credite					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul) (5)

4.1 de curriculum	Electrotehnică generală, Producerea, transportul și distribuția energiei electrice	
4.2 de competențe		

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului		
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului		

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	➤ Identificarea principiilor, parametrilor de lucru și a componentelor echipamentelor de fabricație și logistică industrială specifică sistemelor electroenergetice; ➤ Utilizarea de metode și modele de proiectare și exploatare a sistemelor electroenergetice; ➤ Proiectarea, testarea și exploatarea sistemelor electroenergetice de complexitate medie; ➤ Proiectarea, realizarea documentației, testarea și exploatarea sistemelor electroenergetice utilizând concepte, metode și teorii de nivel standard; ➤ Elaborarea de proiecte profesionale pentru sistemelor electroenergetice; ➤ Deprinderi în rezolvarea unor aplicații specifice managementului energiei electrice; ➤ Dezvoltarea capacității de a utiliza instrumente și metode de management a sistemelor electroenergetice.
Competențe transversale	➤ Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă (realizarea temelor pentru studiu independent); ➤ Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională - utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente in domeniul proiectării, exploatării si managementului sistemelor electroenergetice (SEE)
7.2 Obiectivele specifice	1. Asimilarea cunostintelor privind rolul si componenta SEE (structura unui SEE) si tendinte in dezvoltarea SEE; 2. Descrierea fenomenelor, principiilor și metodelor fundamentale în proiectarea și exploatarea sistemelor electroenergetice de complexitate medie; 3. Asimilarea cunostintelor teoretice necesare modelarii elementelor de sistem, simulării si analizei SEE functionand in regim permanent normal si de avarie; 4. Utilizarea de metode și modele de proiectare și exploatare a sistemelor electroenergetice; 5. Obținerea unor deprinderi necesare proiectării si managementului SEE de complexitate medie.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Problemele generale ale energiei	2	Expunere, discutii Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point	Video-proiector
2. Structura sistemelor electroenergetice și elemente funcționale	2		
3. Reprezentarea consumatorilor și a surselor	2		
4. Modelarea elementelor de sistem	4		
5. Regimul permanent de funcționare al SEE	4		
6. Calculul regimului permanent de funcționare al SEE	6		
7. Calculul regimurilor de defect în sistemele electroenergetice	4		
8. Elemente privind stabilitatea SEE	4		
Bibliografie			
1. Radu-Adrian Tîrnovan, SISTEME ELECTROENERGETICE I. Note de curs, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Departamentul de Electroenergetică și Management, 2024, PDF, format A4, 124 pag.			

2. Radu-Adrian Tîrnovan, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1C.

3. Bulac, M. Eremia – Dinamica sistemelor electroenergetice. Editura Printech, 2006.

4. Mihai Talmaciu, Alina-Mihaela Patriciu - Calcul numeric, Editura PIM, Iași, 2008, ISBN: 978-606-520-013-5

Materiale didactice virtuale:

Tîrnovan R., Sisteme Electroenergetice, Curs, PPT, Word

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Realizarea unei aplicații în EDSA; modelarea unui anumit perimetru	4	Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point.	Rețea de calculatoare + pachet programe Paladin/EDSA
2. Studiul regimului permanent; comparații între metode; analiza contingențelor.	4		
3. Analiza asistată de calculator a regimurilor de scurtcircuit	4		
4. Realizarea reglajului de tensiune pe o rețea modelată cu ajutorul programului EDSA	4		
5. Coordonarea sistemelor de protecții	4		
6. Studiul stabilității dinamice utilizând "EDSA power system transient stability"	4		
7. Optimizarea distribuției energiei electrice pe o rețea modelată	4		
Bibliografie			
1. EDSA - Tutorial			

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

Competențele achizitionate vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul ingineriei electrice și energetice, ocupațiile posibile fiind precizate în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 561/8.VIII.2011.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor dobândite prin rezolvarea de probleme și răspunsuri la întrebări din teorie	Probă scrisă – durata evaluării 3 ore	70%
10.5 Laborator	Verificarea cunoștințelor dobândite în urma activităților de laborator + tema	Probă scrisă -durata evaluării 2 oră	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
11.09.2020	Curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului
18.09.2020

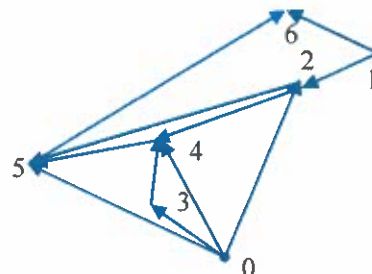
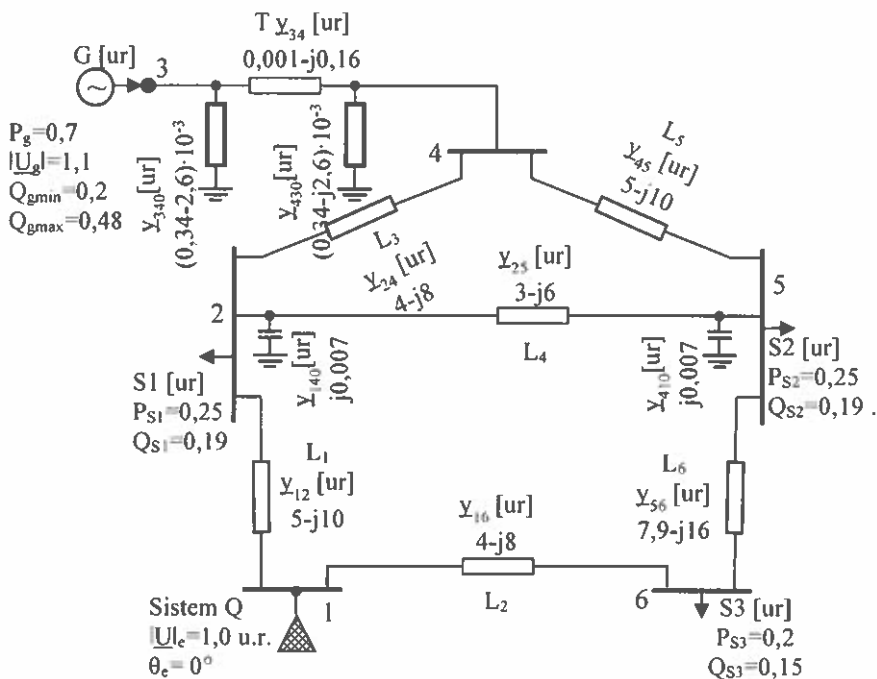
Director Departament

Data aprobării în Consiliul Facultății

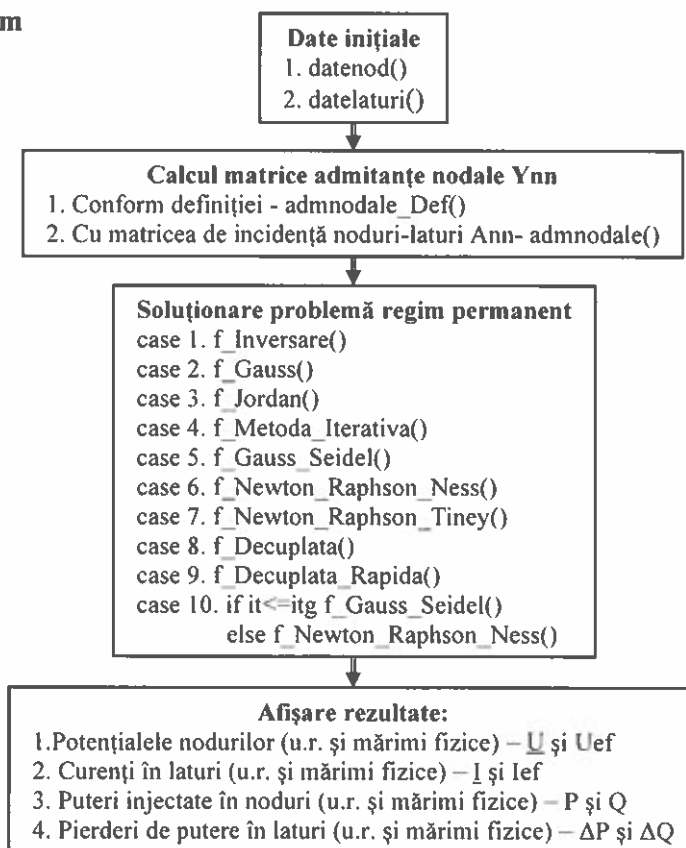
Decan

PACHET DE PROGRAME DEMONSTRATIV ÎN MATLAB – ANALIZA REȚELOR ELECTRICE

1. Rețea de testare



2. Diagramă program



3. Program

% Date nodale pentru calculul regimului permanent

% R. Tirnovan

function busdata = datenod() % Introducere date noduri

%Retea 5 noduri independente

% |Bus| Type| Vsp| theta| PGi| QGi| PLi| QLl| Qmin| Qmax|

% busdata = [0 0 0.0 0 0.0 0 0 0 0 0;

% 1 1 1.0 0 0.0 0 0 0 0 0;

% 2 2 1.0 0 0.7 0.28 0 0 0.2 0.4;

% 3 3 1.0 0 0.0 0 0.0 0.0 0 0;

% 4 3 1.0 0 0.0 0 0.25 0.19 0 0;

% 5 3 1.0 0 0.0 0 0.4 0.25 0 0];

%Retea 6 noduri independente

% |Bus| Type| Vsp| theta| PGi| QGi| PLi| QLl| Qmin| Qmax|

busdata = [0 0 0.0 0 0.0 0 0 0 0 0;

1 1 1.0 0 0.0 0 0 0 0 0;

2 3 1.0 0 0.0 0.0 0.25 0.19 0 0;

3 2 1.1 0 0.7 0.0 0.0 0.0 0.2 0.48;

4 3 1.0 0 0.0 0 0.0 0.0 0 0;

5 3 1.0 0 0.0 0 0.5 0.4 0 0

6 3 1.0 0 0.0 0 0.2 0.15 0 0];

% toate marimile sunt in unitati relative u.r.

% 0 - nod de referinta

% 1 - nod de echilibrare |U|, theta

% 2 - nod generator P, |U|

% 3 - nod consumator (load) P, Q

% Date laturi

% R. Tirnovan

function datelaturi = datelaturi() % Introducere date laturi

% % Date laturi 5 noduri independente

% % |Nod|Nod| yik |

% % |initial|final| u.r. |

% datelaturi = [0 1 complex(0.00,0.06);

% 0 2 complex(0.4e-3,-0.32e-5);

% 0 3 complex(0.4e-3,-0.32e-5);

% 0 4 complex(0.00,0.06);

% 1 3 complex(7.7,-19);

% 1 4 complex(60,-38);

% 1 5 complex(3.8,-9.6);

% 2 3 complex(0.24,-7.14);

% 3 4 complex(3.3,-8.3);

% 4 5 complex(11,-29)];

% Date laturi 6 noduri independente

% |Nod|Nod| yik |

% |initial|final| u.r. |

datelaturi = [0 2 complex(0.00,0.007);

0 3 complex(0.34e-3,-0.0026);

0 4 complex(0.34e-3,-0.0026);

0 5 complex(0.00,0.007);

```

57         1     2   complex(5,-10);
58         1     6   complex(4,-8);
59         2     4   complex(4,-8);
60         2     5   complex(3,-6);
61         3     4   complex(0.1,-3,12);
62         4     5   complex(5,-10);
63         5     6   complex(7.9,-16);];
64
65 % Formare matrice admitante nodale - admnodale_Def
66 % R. Tirnovan
67
68 function [ylaturi,zlaturi,ynn,znn,Ann] = admnodale_Def() % Introducere matricea admitantelor nodale
69
70 laturi = datelaturi(); %
71 nodinit = laturi(:,1); % nod initial
72 nodfin = laturi(:,2); % nod final
73 yl=laturi(:,3);
74 noduri = datenod(); % Calling "busdata6.m" for bus data.
75 nod = noduri(:,1); % Bus number.
76 nnod = size(nod,1)-1; % To get no. of buses
77 nlaturi=size(laturi,1);
78 ylaturi = zeros(nlaturi,nlaturi); % initializare matrice admitante laturi
79
80 % Formarea matricilor admitantelor laturilor
81 for i=1:nlaturi
82     ylaturi(i,i) =laturi(i,3);
83 end
84 zlaturi=inv(ylaturi);
85
86 ynn = zeros(nnod,nnod);
87 % Formation of the Off Diagonal Elements...
88 for k=2:nlaturi,
89     if nodinit(k)~=0
90         ynn(nodinit(k),nodfin(k)) = -yl(k);
91         ynn(nodfin(k),nodinit(k)) = -yl(k);
92     end
93 end
94
95 % Formation of Diagonal Elements....
96
97 for m=1:nnod,
98     for n=1:nlaturi,
99         if nodinit(n) == m || nodfin(n) == m
100             ynn(m,m) = ynn(m,m) + yl(n);
101         end
102     end
103 end
104
105 %Formare matrice admitante nodale YNN, NNXNN
106 znn = inv(ynn); % Bus Impedance Matrix
107 Ann=zeros(nnod,nnod);
108
109 % Formare matrice admitante nodale – matricea de incidență noduri-laturi Ann
110 % R. Tirnovan
111
112 function [ylaturi,zlaturi,ynn,znn,Ann] = admnodale_Ann() % Introducere matricea admitantelor nodale

```

```

113
114 laturi = date(laturi); %
115 nodinit = laturi(:,1); % nod initial
116 nodfin = laturi(:,2); % nod final
117 noduri = datenod(); % Calling "busdata6.m" for bus data.
118 nod = noduri(:,1); % Bus number.
119 nnod = size(nod,1)-1; % To get no. of buses
120 nlaturi=size(nodinit,1);
121 ylaturi = zeros(nlaturi,nlaturi); % initializare matrice admitante laturi
122
123 % Formarea matricilor admitantelor laturilor
124 for i=1:nlaturi
125     ylaturi(i,i)=laturi(i,3);
126 end
127 zlaturi=inv(ylaturi);
128
129 %Formare matrice incidenta noduri-laturi ANL, NNXNL
130 for i=1:nnod,
131     for j=1:nlaturi,
132         Ann(i,j)=0;
133         if i==laturi(j,1)
134             Ann(i,j)=1;
135         end
136         if i==laturi(j,2)
137             Ann(i,j)=-1;
138         end
139     end
140 end
141
142 %Formare matrice admitante nodale YNN, NNXNN
143 ynn=Ann*ylaturi* Ann.';
144 znn = inv(ynn); % Bus Impedance Matrix
145
146
147 % Program de calcul regim permanent - program principal
148
149 [ylaturi,zlaturi,Ynn,Znn,Ann] = admnodale_Def();%
150 laturi = date(laturi); % Date laturi
151 nodinit = laturi(:,1); % Nod initial latura
152 nodfin = laturi(:,2); % Nod final latura
153 datennod = datenod(); % Date noduri
154 nod = datennod(:,1); % Numar nod
155 Nnod = size(nod,1); % Numar noduri
156 Nlat=size(nodinit,1);
157 %Elimina nod de referinta
158 % fprintf('Matricea a =%2.0f iteratie2 =%2.0f eroare[%]=%1.4f\n',it-it1,it1,100*eroare);
159 nnod=0;
160 for i=1:Nnod,
161     if datennod(i,2) ~= 0
162         nnod=nnod+1; % Numar noduri fara nodul "0"
163         tip(nnod,1) = datennod(i,2); % Codificare nod: 0-Referinta(Pamant); 1-Nod echilibrare; 2-PU; 3-PQ.
164         U0(nnod,1)=datennod(i,3); %Potentiale noduri - complex
165         th(nnod,1)= datennod(i,4); %Argument potentiale nodale
166         Pgen(nnod,1) = datennod(i,5); % Puteri active generate (injectate) in noduri
167         Qgen(nnod,1) = datennod(i,6); % Puteri reactive generate (injectate) in noduri
168         Pcon(nnod,1) = datennod(i,7); % Puteri active consumate (ejectate) in noduri

```

```

169     Qcon(nnod,1) = datennod(i,8); % Puteri reactive consumate (ejectate) in noduri
170     Qmin(nnod,1) = datennod(i,9); % Limita inferioara a puterilor reactive generate
171     Qmax(nnod,1) = datennod(i,10); % Limita superioara a puterilor reactive generate
172     end
173 end
174 %*****
175 P0 = Pgen - Pcon; % Puterile active in noduri
176 Q0 = Qgen - Qcon; % Puterile reactive in noduri
177 intrare = input('Doriti afisarea matricei admitantelor laturilor ylaturi? d/n: ','s');
178 if intrare == 'd'
179     fprintf('*****Ylaturi*****\n');
180     fprintf(1,' Numar laturi = %2.0f%% \n',Nlat);
181     fprintf('\n');
182     for i=1:Nlat,
183         for k=1:Nlat,
184             fprintf(1,' %1.2f%+1.4fi ',real(ylaturi(i,k)),imag(ylaturi(i,k)));
185         end
186         fprintf('\n');
187     end
188 end
189 intrare = input('Doriti afisarea matricei admitantelor nodale Ynn? d/n: ','s');
190 if intrare == 'd'
191     fprintf('*****Ynn*****\n');
192     fprintf(1,' Numar noduri independente = %2.0f%% \n',nnod);
193     fprintf('\n');
194     for i=1:nnod,
195         for k=1:nnod,
196             fprintf(1,' %2.3f%+2.3fi ',real(Ynn(i,k)),imag(Ynn(i,k)));
197         end
198         fprintf('\n');
199     end
200 end
201 Continuati=true;
202 while Continuati
203     U=U0;P=P0;Q=Q0;
204     eroare = 1;% Initializare eroare de calcul [ur]
205     it = 0; % Initializare numar iteratii
206     itmax=200; % Setare numar maxim iteratii
207     itl=0;
208     % Calcul putere initiala in nodul de echilibrare
209     sumYe = 0;
210     for k = 2:nnod % for l
211         sumYe = sumYe + conj(Ynn(1,k))* conj(U(k));
212     end % end for l
213     Sinit=U(1)*conj(U(1))*conj(Ynn(1,1))+U(1)*sumYe;
214     Continuati=false;
215     intrare = input('Alegeti metoda de rezovare:\n 1: Metoda inversarii matricei admitantelor nodale\n 2:
216 Metoda eliminarii Gauss\n 3: Metoda Jordan\n 4: Metoda iterativa\n 5: Metoda iterativa Gauss-Seidel\n 6:
217 Metoda variationa Newton-Raphson_Ness\n 7: Metoda variationa Newton-Raphson_Tiney\n 8: Metoda
218 Decuplata\n 9: Metoda Decuplata Rapida\n 10: Metoda mixta - Gauss-Seidel+Newton-Raphson_Ness\n','s');
219     switch intrare
220     case '1'
221         z=1;
222         fprintf('-----METODA INVERSARII MATRICEI ADMITANTELOR NODALE [Ynn]-----
223 ----\n');
224         case '2'

```

```

225     z=2;
226     fprintf('-----METODA ELIMINARII GAUSS-----\n');
227 case '3'
228     z=3;
229     fprintf('-----METODA Jordan-----\n');
230 case '4'
231     z=4;
232     fprintf('-----METODA ITERATIVA-----\n');
233 case '5'
234     z=5;
235     fprintf('-----METODA ITERATIVA GAUSS-SEIDEL-----\n');
236 case '6'
237     z=6;
238     fprintf('-----METODA NEWTON-RAPHSON_Ness-----\n');
239 case '7'
240     z=7;
241     fprintf('-----METODA NEWTON-RAPHSON_Tiney-----\n');
242 case '8'
243     z=8;
244     fprintf('-----METODA DECUPLATA-----\n');
245 case '9'
246     z=9;
247     fprintf('-----METODA DECUPLATA RAPIDA-----\n');
248 case '10'
249     z=10;
250     fprintf('-----METODA MIXTA - GAUSS-SEIDEL+NEWTON-RAPHSON_Ness-----\n');
251     iteratii_GS = input('Introduceti numar iteratii pentru Gauss-Seidel iteratii GS=\n','s');
252     itg=str2num(iteratii_GS);
253 end
254 while (eroare > 0.001)&&(it<=itmax) % Start of while loop
255     it=it+1;
256     switch z
257     case 1
258         [u,p,q,cod] = f_Inversare(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Inversarii
259     case 2
260         [u,p,q,cod] = f_Gauss(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Gauss
261     case 3
262         [u,p,q,cod] = f_Jordan(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Jordan
263     case 4
264         [u,p,q,cod] = f_Metoda_Iterativa(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Iterativa
265     case 5
266         [u,p,q,cod] = f_Gauss_Seidel(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Gauss-Seidel
267     case 6
268         [u,p,q,cod] = f_Newton_Raphson_Ness(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Newton-
269 Raphson var. Ness
270     case 7
271         [u,p,q,cod] = f_Newton_Raphson_Tiney(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Newton-
272 Raphson var. Tiney
273     case 8
274         [u,p,q,cod] = f_Decuplata(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Decuplata
275     case 9
276         [u,p,q,cod] = f_Decuplata_Rapida(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Metoda Decuplata Rapida
277     case 10
278         if it<=itg
279             [u,p,q,cod] = f_Gauss_Seidel(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Gauss-Seidel
280         else

```

```

281         [u,p,q,cod] = f_Newton_Raphson_Ness(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);%Call Metoda Newton-
282 Raphson
283         it1=it1+1;
284     end
285 end
286
287     U=u;P=p; Q=q;tip=cod;
288     % Calcul putere initiala in nodul de echilibrare 1
289     sumYe = 0;
290     for k = 2:nnod
291         sumYe = sumYe + conj(Ynn(1,k))* conj(U(k)); % Uk * Yik
292     end
293     Sfin=U(1)*conj(U(1))*conj(Ynn(1,1))+U(1)*sumYe;
294
295     eroare=abs(Sfin-Sinit)/abs(Sfin);
296     Sinit=Sfin;
297     P(1)=real(Sfin);Q(1)=imag(Sfin);
298 end % End of while loop / Iteration
299
300 Ang = 180/pi*angle(U); % Final Bus Voltage Angles in Degree.
301 fprintf('\n');
302
303 fprintf('iteratie1 =%2.0f iteratie2 =%2.0f eroare[%%]=%1.4f\n',it-it1,it1,100*eroare);
304 % fprintf('\n');
305 intrare = input('Pentru a continua afisarea rezultatelor apasati tasta Enter');
306 fprintf('*****Potentialele nodurilor*****\n');
307 fprintf('Nod U[u.r.] Uef[u.r.] U[kV] Uef[kV] theta[grd]\n');
308 for i=1:nnod,
309     % fprintf(1,'%1.0f U[u.r.]=%1.4f%+1.4fi Uef[u.r.]=%1.4f U[kV]=%3.4f%+3.4fi Uef[kV]=%3.4f
310     theta[grd]=%3.3f\n',i,real(U(i)),imag(U(i)),abs(U(i)),110*real(U(i)),110*imag(U(i)),abs(110*U(i)),Ang(i));
311     fprintf(1,'%1.0f %1.4f%+1.4fi %1.4f%3.3f%+3.3fi %3.3f
312     %3.3f\n',i,real(U(i)),imag(U(i)),abs(U(i)),110*real(U(i)),110*imag(U(i)),abs(110*U(i)),Ang(i));
313 end
314 fprintf('\n');
315 intrare = input('Pentru a continua afisarea rezultatelor apasati tasta Enter');
316 fprintf('*****Puterile injectate in noduri*****\n');
317 fprintf('Nod P[u.r.] P[MW] Q[u.r.] Q[Mvar]\n');
318 Sgc=0;
319 for i=1:nnod,
320     fprintf(1,'%1.0f %1.4f %1.4f %1.4f %1.4f %1.4f\n',i,P(i),100*(P(i)),Q(i),100*(Q(i)));
321     Sgc=Sgc+100*(P(i))+j*100*(Q(i));
322 end
323 fprintf('\n');
324 nlaturi=size(ylaturi,1);
325 [DU,llat,DS] = DU_IL_DS(nnod,U);
326 DU=DU.';
327 intrare = input('Pentru a continua afisarea rezultatelor apasati tasta Enter');
328 fprintf('*****Caderi de tensiune pe laturi*****\n');
329 fprintf('Latura DU[u.r.] DU[kV]\n');
330 for i=1:nlaturi,
331     fprintf(1,'%1.0f-%1.0f %1.4f%+1.4fi
332     %3.3f%+3.3fi\n',nodinit(i),nodfin(i),real(DU(1,i)),imag(DU(1,i)),real(DU(2,i)),imag(DU(2,i)));
333 end
334 fprintf('\n');
335 intrare = input('Pentru a continua afisarea rezultatelor apasati tasta Enter');
336 llat=llat.';

```

```

337 fprintf('*****Curentii in laturi*****\n');
338 fprintf('Latura Ilat[u.r.] Ilat[A]\n');
339 for i=1:nlaturi,
340 fprintf(1, ' %1.0f-%1.0f %1.4f%+1.4fi
341 %3.1f%+3.1fi\n', nodinit(i), nodfin(i), real(Ilat(1,i)), imag(Ilat(1,i)), real(Ilat(2,i)), imag(Ilat(2,i)));
342 end
343 fprintf('\n');
344 DS=DS.';
345 intrare = input('Pentru a continua afisarea rezultatelor apasati tasta Enter');
346 fprintf('*****Pierderi de putere pe laturi*****\n');
347 fprintf('Latura DS[u.r.] DS[MVA]\n');
348 DeltaS=0;
349 for i=1:nlaturi,
350 fprintf(1, ' %1.0f-%1.0f %1.4f%+1.4fi
351 %3.3f%+3.3fi\n', nodinit(i), nodfin(i), real(DS(1,i)), imag(DS(1,i)), real(DS(2,i)), imag(DS(2,i)));
352 DeltaS=DeltaS+DS(2,i);
353 end
354 fprintf('\n');
355 fprintf('*****Bilantul puterilor: Sgen-Scons-DS*****\n');
356 fprintf(1, 'Sgen-Scon-DS =%1.4f%+1.4fi [MVA]\n', real(Sgc-DeltaS), imag(Sgc-DeltaS));
357 fprintf('\n');
358 fprintf('Sfarsit afisare rezultate\n');
359 intrare = input('Reluati calculul cu o alta metoda ? d/n: ','s');
360 if intrare ~= 'n'|intrare ~= 'N'
361     Continuati=true;
362 end
363 end
364
365 %1.METODA INVERSARII MATRICEI ADMITANTELOR NODALE [Ynn]
366 function [u,p,q,cod] = f_Inversare(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
367
368 Uprev=U;Ynnprim=Ynn(2:nnod,2:nnod);
369 for i = 2:nnod %for 1
370     sumYi = 0;
371     for k = 1:nnod % for 2
372         if i ~= k % if 1
373             sumYi = sumYi + Ynn(i,k)* U(k);
374         end % end if 1
375     end % end for 3
376     if tip(i) == 2 % Calcul Qi pentru nodurile PU
377         Q(i) = imag(U(i)*conj(sumYi + Ynn(i,i)*U(i))); % if 3
378         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Verificare limite Qi if 4
379             if Q(i) < Qmin(i)
380                 Q(i) = Qmin(i);
381             else
382                 Q(i) = Qmax(i);
383             end % end if 4
384             tip(i) = 3;
385         end % end if 3
386     end % end if
387 end %for 1
388 %Calcul curenti innoduri
389 for k = 2:nnod % for 1
390     crt(k-1)=(P(k)-j*Q(k))/conj(U(k))-Ynn(1,k)*U(1);
391 end % end for 1
392 crt=crt.';

```

```

393 %Metoda inversarii*****
394 Uinv=inv(Ynnprim)*crt;
395 %end Metoda inversarii*****
396 for i=2:nnod %for
397     U(i)=Uinv(i-1);
398     if tip(i) == 2 % Pentru nodurile de tip PU (generatoare) modulul tensiunii este fixat, argumentul tensiunii
399     variabila
400         U(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)), angle(U(i)));
401     end % end if
402 end % end for
403 u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
404
405 %2. METODA ELIMINARII GAUSS


---


406 function [u,p,q,cod] = f_Gauss(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
407 Uprev=U; Ynnprim=Ynn(2:nnod,2:nnod);
408 for i = 2:nnod %for 1
409     sumYi = 0;
410     for k = 1:nnod % for 2
411         if i ~= k % if 1
412             sumYi = sumYi + Ynn(i,k)* U(k);
413         end % end if 1
414     end % end for 2
415     if tip(i) == 2 % Calcul Qi pentru nodurile PU
416         Q(i) = imag(U(i)*conj(sumYi + Ynn(i,i)*U(i))); % if 3
417         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Verificare limite Qi if 4
418             if Q(i) < Qmin(i)
419                 Q(i) = Qmin(i);
420             else
421                 Q(i) = Qmax(i);
422             end % end if 4
423             tip(i) = 3;
424         end % end if 3
425     end % end if
426 end %for 1
427 %Calcul curenti innoduri
428 for k = 2:nnod % for 1
429     B(k-1)=(P(k)-j*Q(k))/conj(U(k))-Ynn(1,k)*U(1);
430 end % end for 1
431 B=B.';
432 A=Ynnprim;
433 n=nnod-1;
434 for p = 1:n-1,
435     for i = p+1:n,
436         t=A(i,p)/A(p,p);
437         for k = 1:n,
438             A(i,k)= A(i,k)-t*A(p,k);
439         end
440         B(i)=B(i)-t*B(p);
441     end
442 end
443 % Calculul vectorului solutiei X
444 X(n) = B(n)/A(n,n);
445 for i=1:(n-1),
446     Suma = 0;
447     m=n-i;
448     for k=m+1:n,

```

```

449     Suma=Suma+A(m,k)*X(k);
450     end
451     X(m)=(B(m)-Suma)/A(m,m);
452 end
453 u(1)=U(1);
454 u(2:nnod)=X;
455 for i=2:nnod %for
456     if tip(i) == 2 % Pentru nodurile de tip PU (generatoare) modulul tensiunii este fixat, argumentul tensiunii
457     variabila
458         u(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)), angle(u(i)));
459     end % end if
460 end % end for
461 p=P; q=Q;cod=tip;
462
463 %3. METODA Jordan


---


464 function [u,p,q,cod] = f_Jordan(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
465 Uprev=U; Ynnprim=Ynn(2:nnod,2:nnod);
466 for i = 2:nnod %for 1
467     sumYi = 0;
468     for k = 1:nnod % for 2
469         if i ~= k % if 1
470             sumYi = sumYi + Ynn(i,k)* U(k);
471         end % end if 1
472     end % end for 2
473     if tip(i) == 2 % Calcul Qi pentru nodurile PU
474         Q(i) = imag(U(i)*conj(sumYi + Ynn(i,i)*U(i))); % if 3
475         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Verificare limite Qi if 4
476             if Q(i) < Qmin(i)
477                 Q(i) = Qmin(i);
478             else
479                 Q(i) = Qmax(i);
480             end % end if 4
481             tip(i) = 3;
482         end % end if 3
483     end % end if
484 end %for 1
485 %Calcul curenti innoduri
486 for k = 2:nnod % for 1
487     B(k-1)=(P(k)-j*Q(k))/conj(U(k))-Ynn(1,k)*U(1);
488 end % end for 1
489 B=B.';
490 A=Ynnprim;
491 n=nnod-1;
492 D=[A B];
493 for k=1:n,
494     for i=1:n,
495         if i~= k
496             for p=k+1:n+1,
497                 D(i,p)=(D(k,k)*D(i,p)-(D(i,k)*D(k,p)))/D(k,k);
498             end
499         end
500     end
501 end
502 for i=1:n,
503     X(i)=(D(i,n+1)/D(i,i));
504 end

```

```

505 u(1)=U(1);
506 u(2:nnod)=X;
507 for i=2:nnod %for
508     if tip(i) == 2 % Pentru nodurile de tip PU (generatoare) modulul tensiunii este fixat, argumentul tensiunii
509     variabila
510         u(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)), angle(u(i)));
511     end % end if
512 end % end for
513 p=P; q=Q;cod=tip;
514
515 %4. METODA ITERATIVA


---


516 function [u,p,q,cod] = f_Metoda_Iterativa(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
517
518 Uprev=U;
519 for i = 2:nnod %for 1
520     sumYi = 0;
521     for k = 1:nnod % for 2
522         if i ~= k % if 1
523             sumYi = sumYi + Ynn(i,k)* Uprev(k);
524         end % end if 1
525     end % end for 3
526     if tip(i) == 2 % Calcul Qi pentru nodurile PU
527         Q(i) = imag(U(i)*conj(sumYi + Ynn(i,i)*Uprev(i))); % if 3
528         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Verificare limite Qi if 4
529             if Q(i) < Qmin(i)
530                 Q(i) = Qmin(i);
531             else
532                 Q(i) = Qmax(i);
533             end % end if 4
534             tip(i) = 3;
535         end % end if 3
536     end % end if
537
538     %Metoda Gauss-Seidel*****
539     U(i) = (1/Ynn(i,i))*((P(i)-j*Q(i))/conj(Uprev(i)) - sumYi); % Compute Bus Voltages.
540 %End metoda Gauss-
541 Seidel*****
542
543     if tip(i) == 2 % For PV Buses, Voltage Magnitude remains same, but Angle changes.
544         U(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)), angle(U(i)));
545     end
546 end
547 u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
548
549 %5. METODA ITERATIVA GAUSS-SEIDEL


---


550 function [u,p,q,cod] = f_Gauss_Seidel(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
551
552 Uprev=U;
553 for i = 2:nnod %for 1
554     sumYi = 0;
555     for k = 1:nnod % for 2
556         if i ~= k % if 1
557             sumYi = sumYi + Ynn(i,k)* U(k);
558         end % end if 1
559     end % end for 3
560     if tip(i) == 2 % Calcul Qi pentru nodurile PU

```

```

561     Q(i) = imag(U(i)*conj(sumYi + Ynn(i,i)*U(i))); % if 3
562     if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Verificare limite Qi if 4
563         if Q(i) < Qmin(i)
564             Q(i) = Qmin(i);
565         else
566             Q(i) = Qmax(i);
567         end % end if 4
568         tip(i) = 3;
569     end % end if 3
570 end % end if
571
572 %Metoda Gauss-Seidel*****
573     U(i) = (1/Ynn(i,i))*((P(i)-j*Q(i))/conj(U(i)) - sumYi); % Compute Bus Voltages.
574 %End metoda Gauss-
575 Seidel*****
576
577     if tip(i) == 2 % For PV Buses, Voltage Magnitude remains same, but Angle changes.
578         U(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)), angle(U(i)));
579     end
580 end
581 u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
582
583 %6. METODA NEWTON-RAPHSON_Ness
584 function [u,p,q,cod] = f_Newton_Raphson_Ness(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
585
586 Umag=abs(U);Uprev=U;G=real(Ynn);B=imag(Ynn);th=angle(U);
587 for i=1:nnod,
588     S=0;
589     for k=1:nnod,
590         S=S+U(i)*conj(U(k))*conj(Ynn(i,k));
591     end
592     Pcalc(i)=real(S);Qcalc(i)=imag(S);
593     if tip(i) == 2 % Computing Qi for PU bus
594         Q(i) = Qcalc(i);
595         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Checking for Qi Violation.
596             if Q(i) < Qmin(i) % Whether violated the lower limit.
597                 Q(i) = Qmin(i);
598             else % No, violated the upper limit.
599                 Q(i) = Qmax(i);
600             end
601             tip(i) = 3; % If Violated, change PU bus to PQ bus.
602         end
603     end
604 end
605 eroarep=P-Pcalc'; eroareq=Q-Qcalc';
606 for i=1:nnod-1,
607     ii=i+1;
608     for k=1:nnod-1
609         kk=k+1;
610         H(i,k)=Umag(ii)*Umag(kk)*(G(ii,kk)*sin(th(ii)-th(kk))-B(ii,kk)*cos(th(ii)-th(kk)));
611         N(i,k)=Umag(ii)*Umag(kk)*(G(ii,kk)*cos(th(ii)-th(kk))+B(ii,kk)*sin(th(ii)-th(kk)));
612         L(i,k)=H(i,k);
613         M(i,k)=-N(i,k);
614     end
615     H(i,i)=-Qcalc(ii)-B(ii,ii)*Umag(ii)^2;
616     L(i,i)=+Qcalc(ii)-B(ii,ii)*Umag(ii)^2;

```

```

617     N(i,i)=Pcalc(ii)+G(ii,ii)*Umag(ii)^2;
618     M(i,i)=+Pcalc(ii)-G(ii,ii)*Umag(ii)^2;
619 end
620 % Formare jacobian si calcul variatii argument si potential
621 jacob=[H N;M L];
622 eroarepq=[eroarep(2:nnod);eroareq(2:nnod)];
623 corr=inv(jacob)*eroarepq;
624 th=th+[0;corr(1:nnod-1)];
625 Umag=Umag+[0;Umag(2:nnod)].*corr(nnod:2*nnod-2)];
626 %eroare=max(abs(eroarepq));
627 for i=1:nnod,
628     U(i)=Umag(i)*complex(cos(th(i)),sin(th(i)));
629     if tip(i) == 2 % For PU Buses, Voltage Magnitude remains same, but Angle changes.
630         U(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)),angle(U(i)));
631         Umag(i)=abs(Uprev(i));
632     end
633 end
634 u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
635
636 %7. METODA NEWTON-RAPHSON_Tiney
637 function [u,p,q,cod] = f_Newton_Raphson_Tiney(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
638
639 Uprim=real(U);Usec=imag(U);Uprev=U;G=real(Ynn);B=imag(Ynn);
640 for i=1:nnod,
641     S=0;
642     for k=1:nnod,
643         S=S+U(i)*conj(U(k))*conj(Ynn(i,k));
644     end
645     Pcalc(i)=real(S);Qcalc(i)=imag(S);Icom=conj(S)/conj(U(i));
646     Iprim(i)=real(Icom); Isec(i)=imag(Icom);
647     if tip(i) == 2 % Computing Qi for PU bus
648         Q(i) = Qcalc(i);
649         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Checking for Qi Violation.
650             if Q(i) < Qmin(i) % Whether violated the lower limit.
651                 Q(i) = Qmin(i);
652             else % No, violated the upper limit.
653                 Q(i) = Qmax(i);
654             end
655             tip(i) = 3; % If Violated, change PU bus to PQ bus.
656         end
657     end
658 end
659 eroarep=P-Pcalc'; eroareq=Q-Qcalc';
660 for i=1:nnod-1,
661     ii=i+1;
662     for k=1:nnod-1
663         kk=k+1;
664         H(i,k)=G(ii,kk)*Uprim(ii)+B(ii,kk)*Usec(ii);
665         N(i,k)=-B(ii,kk)*Uprim(ii)+G(ii,kk)*Usec(ii);
666         L(i,k)=-H(i,k);
667         M(i,k)=N(i,k);
668     end
669     H(i,i)=Iprim(ii)+G(ii,ii)*Uprim(ii)+B(ii,ii)*Usec(ii);
670     L(i,i)=Iprim(ii)-G(ii,ii)*Uprim(ii)-B(ii,ii)*Usec(ii);
671     N(i,i)=Isec(ii)-B(ii,ii)*Uprim(ii)+G(ii,ii)*Usec(ii);
672     M(i,i)=-Isec(ii)-B(ii,ii)*Uprim(ii)+G(ii,ii)*Usec(ii);

```

```

673 end
674 % Formare jacobian si calcul variatii argument si potential
675 jacob=[H N;M L];
676 eroarepq=[eroarep(2:nnod);eroareq(2:nnod)];
677 corr=inv(jacob)*eroarepq;
678 Uprim=Uprim+[0;corr(1:nnod-1)];
679 Usec=Usec+[0;corr(nnod:2*nnod-2)];
680 %eroare=max(abs(eroarepq));
681 for i=1:nnod,
682     U(i)=Uprim(i)+j*Usec(i);
683     if tip(i) == 2 % For PU Buses, Voltage Magnitude remains same, but Angle changes.
684         U(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)),angle(U(i)));
685     end
686 end
687 u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
688
689 %8. METODA DECUPLATA


---


690 function [u,p,q,cod] = f_Decuplata(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
691
692 Umag=abs(U);Uprev=U;G=real(Ynn);B=imag(Ynn);th=angle(U);
693 for i=1:nnod,
694     S=0;
695     for k=1:nnod,
696         S=S+U(i)*conj(U(k))*conj(Ynn(i,k));
697     end
698 Pcalc(i)=real(S);Qcalc(i)=imag(S);
699 if tip(i) == 2 % Computing Qi for PU bus
700     Q(i) = Qcalc(i);
701     if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Checking for Qi Violation.
702         if Q(i) < Qmin(i) % Whether violated the lower limit.
703             Q(i) = Qmin(i);
704         else % No, violated the upper limit.
705             Q(i) = Qmax(i);
706         end
707         tip(i) = 3; % If Violated, change PU bus to PQ bus.
708     end
709 end
710 end
711 eroarep=P-Pcalc'; eroareq=Q-Qcalc';
712 for i=1:nnod-1
713     ii=i+1;
714     for k=1:nnod-1
715         kk=k+1;
716         H(i,k)=Umag(ii)*Umag(kk)*(G(ii,kk)*sin(th(ii)-th(kk))-B(ii,kk)*cos(th(ii)-th(kk)));
717     end
718     H(i,i)=-Qcalc(ii)-B(ii,ii)*Umag(ii)^2;
719 end
720 % Calcul corectii
721 eroarepq=[eroarep(2:nnod);eroareq(2:nnod)];
722 eroarepc=eroarep(2:nnod);
723 corrrh=inv(H)*eroarepc;
724 th=th+[0;corrrh(1:nnod-1)];
725 for i=1:nnod-1
726     ii=i+1;
727     for k=1:nnod-1
728         kk=k+1;

```

```

729     L(i,k)=Umag(ii)*Umag(kk)*(G(ii,kk)*sin(th(ii)-th(kk))-B(ii,kk)*cos(th(ii)-th(kk)));
730 end
731     L(i,i)=Qcalc(ii)-B(ii,ii)*Umag(ii)^2;
732 end
733 eroareqc=eroareq(2:nnod);
734 corrUmag=inv(L)*eroareqc;
735 Umag=Umag+[0;Umag(2:nnod).*corrUmag(1:nnod-1)];
736 %eroare=max(abs(eroarepq));
737 for i=1:nnod
738     U(i)=Umag(i)*complex(cos(th(i)),sin(th(i)));
739     if tip(i) == 2 % Corectie tensiune pentru nodurile de tip PU
740         U(i) = pol2rect(abs(Uprev(i)), angle(U(i)));
741         Umag(i)=abs(Uprev(i));
742     end
743 end
744 u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
745
746 %9. METODA DECUPLATA RAPIDA


---


747 function [u,p,q,cod] = f_Decuplata_Rapida(nnod,U,Ynn,P,Q,Qmax,Qmin,tip);
748
749 Umag=abs(U);Uprev=U;G=real(Ynn);B=imag(Ynn);th=angle(U);
750 for i=1:nnod,
751     S=0;
752     for k=1:nnod,
753         S=S+U(i)*conj(U(k))*conj(Ynn(i,k));
754     end
755     Pcalc(i)=real(S);Qcalc(i)=imag(S);
756     if tip(i) == 2 % Computing Qi for PU bus
757         Q(i) = Qcalc(i);
758         if (Q(i) > Qmax(i)) || (Q(i) < Qmin(i)) % Checking for Qi Violation.
759             if Q(i) < Qmin(i) % Whether violated the lower limit.
760                 Q(i) = Qmin(i);
761             else % No, violated the upper limit.
762                 Q(i) = Qmax(i);
763             end
764             tip(i) = 3; % If Violated, change PU bus to PQ bus.
765         end
766     end
767 end
768 eroarep=P-Pcalc'; eroareq=Q-Qcalc';
769 for i=1:nnod-1
770     ii=i+1;
771     for k=1:nnod-1
772         kk=k+1;
773         H(i,k)=-Umag(ii)*Umag(kk)*B(ii,kk);
774         L(i,k)=H(i,k);
775     end
776     H(i,i)=-B(ii,ii)*Umag(ii)^2;
777     L(i,i)=-B(ii,ii)*Umag(ii)^2;
778 end
779 % Calcul corectii
780 eroarepq=[eroarep(2:nnod);eroareq(2:nnod)];
781 eroarepc=eroarep(2:nnod);
782 eroareqc=eroareq(2:nnod);
783 corrth=inv(H)*eroarepc;
784 th=th+[0;corrth(1:nnod-1)];

```

```

785     corrUmag=inv(L)*eroareqc;
786     Umag=Umag+[0;Umag(2:nnod).*corrUmag(1:nnod-1)];
787 %   eroare=max(abs(eroarepq));
788     for i=1:nnod
789
790         U(i)=Umag(i)*complex(cos(th(i)),sin(th(i)));
791
792         if tip(i) == 2 % For PU Buses, Voltage Magnitude remains same, but Angle changes.
793             Umag(i)=abs(Uprev(i));
794             U(i) = Umag(i)*complex(cos(th(i)),sin(th(i)));
795         end
796     end
797     P(1)=Pcalc(1);Q(1)=Qcalc(1);
798     u=U;p=P; q=Q;cod=tip;
799
800 %10. METODA MIXTA - GAUSS-SEIDEL+NEWTON-RAPHSON_Ness

```

Comisii în cadrul FIE pentru finalizarea studiilor la nivel licență și master.

1. Comisii licență

Specializarea	Electrotehnică
Președinte:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Conf. dr. ing. Claudia Pacurar Conf. dr. ing. Denisa Șteț Prof. dr. ing. Horia Hedeșiu Conf. dr. ing. Anca Miron
Secretar:	As. drd. ing. Sergiu Andreica
Supleanti:	Conf. dr. ing. Marius Purcar Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman
Specializarea	Instrumentație și Achiziții de Date
Președinte:	Conf. dr. ing. Rodica Holonec
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Adrian Munteanu Conf. dr. ing. Dan Iudean Șl. dr. ing. Mircea Ruba Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Conf. dr. ing. Bogdan Tebrean
Supleanti:	Conf. dr. ing. Florin Dragan Conf. dr. ing. Titus Crisan



Electronică de Putere și Acționări Electrice

Membri: Prof. dr. ing. Teodor Pană

Șl. dr. ing. Claudiu Oprea

S.I. dr. ing. Levente Czumbil

Conf. dr. ing. Silviu Ștefănescu

Supleanti: Șl. dr. ing. Mircea Bojan

Şl. dr. ing. Csaba Szabo

Electromecanica

Membri: Prof. dr. ing. Lorand Szabo

Prof. dr. ing. Szasz Csaba

Conf. dr. ing. Laura Darabant

Conf. dr. ing. Aurel Botezan

Supleanti: Prof. dr. ing. Claudia Marțiș

Prof. dr. ing. Daniel Fodorean

Specializarea

Managementul Energiei

Președinte:	Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Tîrnovan Conf. dr. ing. Horia Beleiu Prof. dr. ing. Micu Dan Doru Prof. dr. ing. Călin Rusu
Secretar:	Ș.I. dr. ing. Veronica Maier
Supleanti:	Conf. dr. ing. Aurel Botezan Conf. dr. ing. Andrei Cziker

Specializarea

Ininerie Medicală

Președinte:	Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu
Membri:	Prof. dr. ing. Mihai Munteanu Conf. dr. ing. Simona Vlad Conf. dr. ing. Dan-Cristian Popa Ș.I. dr. ing. Corina Martineac
Secretar:	S.I. dr. ing. Anca Nicu
Supleanti:	Conf. dr. ing. Mihaela Crețu Conf. dr. ing. Laura Grindei



Ș.I. dr. ing. Angela Lungu

2. Comisii MASTER

Specializarea	Tehnici Moderne de Proiectare Asistată de Calculator în Inginerie Electrică
----------------------	--

Președinte:	Prof .dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Conf. dr. ing. Marius Purcar Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman Prof. dr. ing. Iulian Birou Șl. dr. ing. Cosmin Dărab
Secretar:	As. drd. ing. Marian Razvan Gliga
Supleanti:	Prof. dr. ing. Dan Doru Micu Conf. dr. ing. Claudia Pacurar

Specializarea	Sisteme de Monitorizare și Control în Inginerie Electrică
----------------------	--

Președinte:	Conf. dr. ing. Romul Copindean
Membri:	Conf. dr. ing. Florin Dragan Conf. dr. ing. Laura Grindei Prof. dr. ing. Horia Hedeșiu Șl. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Conf. dr. ing. Septimiu Crisan
Supleanti:	Conf. dr. ing. Dan Iudean Conf. dr. ing. Titus Crisan



Conf. dr. ing. Anca Miron

Specializarea

Științe Inginerești Aplicate în Medicină

Președinte:

Conf. dr. ing. Simona Vlad

Membri:

Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu

Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

Prof. dr. ing. Daniel Fodorean

Șl. dr. ing. Corina Martineac

Secretar:

Conf. dr. ing. Mihaela Cretu

Supleanti:

S.l. dr. ing. Anca Nicu

Ș.l. dr. ing. Angela Lungu

Comisii în cadrul FIE pentru finalizarea studiilor la nivel licență și master

1. Comisii licență

Specializarea	Electrotehnică
Președinte:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Conf. dr. ing. Claudia Pacurar Conf. dr. ing. Denisa Șteț Prof. dr. ing. Horia Hedeșiu Conf. dr. ing. Anca Miron
Secretar:	As. drd. ing. Sergiu Andreica
Supleanti:	Prof. dr. ing. Marius Purcar Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman
Specializarea	Instrumentație și Achiziții de Date
Președinte:	Conf. dr. ing. Rodica Holonec
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Adrian Munteanu Conf. dr. ing. Dan Iudean Ș.l. dr. ing. Mircea Ruba Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Conf. dr. ing. Bogdan Tebrean
Supleanti:	Conf. dr. ing. Florin Dragan Conf. dr. ing. Titus Crisan



Electronică de Putere și Acționări Electrice

Conf. dr. ing. Silviu Ștefănescu

Conf. dr. ing. Mircea Ruba

Electromecanica

Conf. dr. ing. Aurel Botezan

Ș.I. dr. ing. Adrian Augustin Pop

Specializarea

Managementul Energiei

Președinte:

Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel

Membri:

Prof. dr. ing. Radu Tîrnovan

Conf. dr. ing. Andrei Cziker

Prof. dr. ing. Dan Doru Micu

Prof. dr. ing. Călin Rusu

Secretar:

Asist. dr. ing. Maria Cristea

Supleanti:

Conf. dr. ing. Anca Miron

Conf. dr. ing. Aurel Botezan

Asist. dr. ing. Ștefan Ungureanu

Specializarea

Ininerie Medicală

Președinte:

Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu

Membri:

Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

Conf. dr. ing. Simona Vlad

Conf. dr. ing. Dan-Cristian Popa

Ș.I. dr. ing. Corina Martineac

Secretar:

Ș.I. dr. ing. Anca Nicu

Supleanti:

Conf. dr. ing. Mihaela Crețu

Conf. dr. ing. Laura Grindei

**Specializarea Inginerie Economică în domeniul Electric, Energetic
si Electronic**

Președinte: Conf. dr. ing. Ciprian Cristea

Membri: Conf. dr. ing. Carmen Stoenoiu

Conf. dr. ing. Ioana Gros

ȘI. dr. ing. Claudia Constantinescu

Conf. dr. ec. Anca Constantinescu

Secretar: Ș.I. dr. ing. Florica Șerban

Supleanti: Ș.I. dr. ing. Eniko Szoke

Ș.I. dr. ing. Mircea Bojan

Specializarea Ininerie Medicală - Bistrița

Președinte: Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

Membri: Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu

Conf. dr. ing. Bogdan Țebrean

Conf. dr. ing. Ioana Gros

Conf. dr. ing. Horia Beleiu

Secretar: Ș.I. dr. ing. Levente Czumbil

Supleanti: Prof. dr. ing. Calin Munteanu

Ș.I. dr. ing. Angela Lungu

2. Comisii MASTER

Specializarea	Tehnici Moderne de Proiectare Asistată de Calculator în Inginerie Electrică
----------------------	--

Președinte:	Prof .dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Conf. dr. ing. Marius Purcar Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman Prof. dr. ing. Iulian Birou Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab
Secretar:	Asist. drd. ing. Marian Razvan Gliga
Supleanti:	Prof. dr. ing. Dan Doru Micu Conf. dr. ing. Claudia Pacurar

Specializarea	Sisteme de Monitorizare și Control în Inginerie Electrică
----------------------	--

Președinte:	Conf. dr. ing. Romul Copindean
Membri:	Conf. dr. ing. Florin Dragan Conf. dr. ing. Laura Grindei Prof. dr. ing. Horia Hedeșiu Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Conf. dr. ing. Septimiu Crisan
Supleanti:	Conf. dr. ing. Dan Iudean Conf. dr. ing. Titus Crisan

**Specializarea**

Sisteme și Structuri Electrice Avansate

Preşedinte:

Prof. dr. ing. Claudia Martiş

Membri:

Conf. dr. ing. Ștefan Breban

Ş.I. dr. ing. Csaba Szabo

S.I. dr. ing. Calin Laur

Conf. dr. ing. Aurel Botezan

Secretar:

Asist. drd. ing. Sorin Salcu

Suppleanti:

Conf. dr. ing. Petre Teodosescu

Prof. dr. ing. Csaba Szasz

Specializarea

Managementul Sistemelor Electrice Moderne

Preşedinte:

Prof. dr. ing. Sorin Pavel

Membri:

Conf. dr. ing. Silviu Ștefanescu

Conf. dr. ing. Horia Beleiu

Ș.I. dr. ing. Andrei Ceclan

Ş.I. dr. ing. Eniko Szoke

Secretar:

Asist. dr. ing. Ștefan Ungureanu

Suppleanti:

Conf. dr. ing. Andrei Czikier

Conf. dr. ing. Antoniu Turcu

Asist. dr. ing. Maria Cristea

Specializarea

Științe Inginerești Aplicate în Medicină

Președinte:

Conf. dr. ing. Simona Vlad

Membri:

Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu

Prof. dr. ing. Mihai Munteanu

Prof. dr. ing. Daniel Fodorean

Ș.l. dr. ing. Corina Martineac

Secretar:

Ș.l. dr. ing. Angela Lungu

Supleanti:

Ș.l. dr. ing. Anca Nicu

Conf. dr. ing. Mihaela Cretu



UNIVERSITATEA TEHNICĂ

DIN CLUJ-NAPOCA

DECIZIA

Nr. 449 din 29 mai 2024

În baza:

- Legii Învățământului Superior, nr. 199/2023, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinului Ministerului Educației nr. 3691/2024 pentru aprobarea Metodologiei-cadru de organizare și desfășurare a examenelor de absolvire, licență/diplomă și disertație cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul privind organizarea și desfășurarea examenelor de absolvire, licență/diplomă și disertație în Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca;
- Cartei Universității Tehnice din Cluj-Napoca;
- Adresei nr. 16046/16.05.2024 aprobată în CA în data de 21.05.2024.

Rectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca

DECIDE:

Art. 1. În cadrul **Facultății de Inginerie - CUNBM** se numesc următoarele comisii pentru examenele de finalizare a studiilor pentru ciclul I și II aferente promoției 2023/2024, valabile pentru sesiunea iulie, septembrie 2024 și februarie 2025, după cum urmează:

NIVEL LICENȚĂ

Domeniul: **INGINERIE INDUSTRIALĂ**

Programul de studii: **TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Lucian BUTNAR

MEMBRI: Prof. dr. ing. Radu COTEȚIU

Șef lucrări dr. ing. Șandor RAVAI NAGY (președinte supleant)

Șef lucrări dr. ing. Marius COSMA

Șef lucrări dr. ing. Vlad DICIUC

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Nicolae MEDAN

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. ec. Dinu DARABĂ

Conf. dr. ing. Ioan Marius ALEXANDRESCU (secretar supleant)

Conf. dr. ing. Ioan Radu ȘUGAR

Domeniul: **INGINERIE ȘI MANAGEMENT**

Programul de studii: **INGINERIE ECONOMICĂ ÎN DOMENIUL MECANIC**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. ec. Gabriela LOBONȚIU

MEMBRI: Conf. dr. ing. Miorița UNGUREANU

Conf. dr. ing. Mihai BĂNICĂ

Conf. dr. ing. ec. Dinu DARABĂ (președinte supleant)

Șef lucrări dr. ec. Raul DRENȚA

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Ioana CRĂCIUN

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Ioan Marius ALEXANDRESCU (secretar supleant)

Șef lucrări dr. ing. Vlad DICIUC

Șef lucrări dr. ing. Alina Bianca POP

Domeniul: **INGINERIE ELECTRICĂ**

Programul de studii: **ELECTROMECHANICĂ**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Mircea HORGOS

MEMBRI: Conf. dr. ing. Olivian CHIVER (președinte supleant)

Conf. dr. ing. Liviu NEAMȚ



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

Conf. dr. ing. Cristian BARZ
Conf. dr. ing. Zoltan ERDEI
SECRETAR: Asist. dr. ing. Alexandru GRIB
M. SUPLEANȚI: Șef lucrări dr. ing. Claudiu LUNG
Șef lucrări dr. ing. Eleonora POP
Șef lucrări dr. ing. Mihaela ȘTET (secretar supleant)

Domeniul: INGINERIE ENERGETICĂ

Programul de studii: **INGINERIA SISTEMELOR ELECTROENERGETICE**

PREȘEDINTE: Prof. dr. ing. Radu TÎRNOVAN
MEMBRI: Conf. dr. ing. Liviu NEAMȚ (președinte supleant)
Conf. dr. ing. Mircea HORGOS
Conf. dr. ing. Olivian CHIVER
Șef lucrări dr. ing. Eleonora POP
SECRETAR: Asist. dr. ing. Alexandru GRIB
M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Cristian BARZ
Conf. dr. ing. Zoltan ERDEI
Șef lucrări dr. ing. Mihaela ȘTET (secretar supleant)

Domeniul: CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

Programul de studii: **CALCULATOARE**

PREȘEDINTE: Prof. dr. ing. Oliviu MATEI
MEMBRI: Șef lucrări dr. Cristinel COSTEA (președinte supleant)
Șef lucrări dr. Marieta GĂTA
Șef lucrări dr. ing. Adrian PETROVAN
SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Bogdan VĂDUVA
M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Cristian BARZ
Șef lucrări dr. ing. Eleonora POP
Șef lucrări dr. ing. Sebastian SABOU (secretar supleant)

Domeniul: INGINERIE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE

Programul de studii: **ELECTRONICĂ APLICATĂ**

PREȘEDINTE: Prof. dr. ing. Ștefan ONIGA
MEMBRI: Șef lucrări dr. ing. Claudiu LUNG (președinte supleant)
Șef lucrări dr. ing. Ioan ORHA
Șef lucrări dr. ing. Sebastian SABOU
SECRETAR: Șef lucrări dr. Eleonora POP
M. SUPLEANȚI: Prof. dr. ing. Oliviu MATEI
Șef lucrări dr. ing. Cristinel COSTEA
Șef lucrări dr. Marieta GĂTA (secretar supleant)

Domeniul: INGINERIA MATERIALELOR

Programul de studii: **INGINERIA PROCESĂRII MATERIALELOR**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Elena POP
MEMBRI: Conf. dr. ing. Ioan DENUȚ (președinte supleant)
Șef lucrări dr. ing. Jozsef JUHASZ
Șef lucrări dr. ing. Gheorghe IEPURE
Șef lucrări dr. ing. Aurica POP
SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Dorel GUȘAT
M. SUPLEANȚI: Prof. dr. ing. Ioan BUD



UNIVERSITATEA TEHNICĂ

DIN CLUJ-NAPOCA

Conf. dr. ing. Mirela COMAN

Șef lucrări dr. ing. Valeria BREZOCZKI

S. SUPLEANT: Conf. dr. ing. Simona DUMA

Domeniul: INGINERIA MEDIULUI

Programul de studii: **INGINERIA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI ÎN INDUSTRIE**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Ioan DENUT

MEMBRI: Prof. dr. ing. Ioan BUD (președinte supleant)

Conf. dr. ing. Mirela COMAN

Șef lucrări dr. ing. Valeria BREZOCZKI

Șef lucrări dr. ing. Irina SMICAL

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Dorel GUȘAT

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Simona DUMA

Șef lucrări dr. ing. Jozsef JUHASZ

Șef lucrări dr. ing. Aurica POP

S. SUPLEANT: Conf. dr. ing. Elena POP

NIVEL MASTER

Domeniul: **INGINERIE INDUSTRIALA**

Programul de studii: **INGINERIA SISTEMELOR FLEXIBILE DE FABRICAȚIE**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Mihai BĂNICĂ

MEMBRI: Prof. dr. ing. Nicolae UNGUREANU (președinte supleant)

Prof. dr. ing. Radu COTEȚIU

Conf univ. ing. Lucian BUTNAR

Șef lucrări dr. ing. Vlad DICIUC

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Nicolae MEDAN

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. ec. Dinu DARABĂ

Șef lucrări dr. ing. Șandor RAVAI NAGY

Șef lucrări dr. ing. Alina Bianca POP (secretar supleant)

Domeniul: INGINERIE ȘI MANAGEMENT

Programul de studii: **MANAGEMENTUL INOVĂRII ȘI DEZVOLTĂRII TEHNOLOGIEI**

PREȘEDINTE: Prof. dr. ing. Nicolae UNGUREANU

MEMBRI: Conf. dr. ing. Lucian BUTNAR

Conf. dr. ing. ec. Gabriela LOBONȚIU (președinte supleant)

Conf. dr. ing. Mihai BĂNICĂ

Conf. dr. ing. ec. Dinu DARABĂ

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Ioana CRĂCIUN

M. SUPLEANȚI: Șef lucrări dr. ec. Raul DRENȚA

Șef lucrări dr. ing. Vlad DICIUC

Șef lucrări dr. ing. Alina Bianca POP (secretar supleant)

Domeniul: INGINERIE ELECTRICĂ

Programul de studii: **INGINERIE ȘI MANAGEMENT ÎN DOMENIUL ELECTRIC**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Mircea HORGOS

MEMBRI: Conf. dr. ing. Olivian CHIVER (președinte supleant)

Conf.dr.ing. Liviu NEAMȚ

Conf.dr.ing Zoltan ERDEI

SECRETAR: Șef lucrări dr.ing. Mihaela ȘTEȚ

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Cristian BARZ



UNIVERSITATEA TEHNICĂ

DIN CLUJ-NAPOCA

Șef lucrări dr. ing. Claudiu LUNG

Șef lucrări dr. ing. Eleonora POP (secretar supleant)

Domeniul: **INGINERIE ENERGETICĂ**

Programul de studii: **INGINERIE ȘI MANAGEMENT ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

PREȘEDINTE: Prof. dr. ing. Radu TÎRNOVAN

MEMBRI: Conf. dr. ing. Liviu NEAMȚ (președinte supleant)

Conf. dr. ing. Mircea HORGOS

Conf. dr. ing. Zoltan ERDEI

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Mihaela ȘTEȚ

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Cristian BARZ

Conf. dr. ing. Olivian CHIVER

Șef lucrări dr. ing. Eleonora POP (secretar supleant)

Domeniul: **INGINERIA MATERIALELOR**

Programul de studii: **INGINERIA PROCESĂRII MATERIALELOR PRIN PROCEDEE SPECIALE**

PREȘEDINTE: Conf. dr. ing. Elena POP

MEMBRI: Conf. dr. ing. Ioan DENUȚ (președinte supleant)

Șef lucrări dr. ing. Jozsef JUHASZ

Șef lucrări dr. ing. Gheorghe IEPURE

Șef lucrări dr. ing. Aurica POP

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Dorel GUȘAT

M. SUPLEANȚI: Prof. dr. ing. Ioan BUD

Conf. dr. ing. Simona DUMA

Șef lucrări dr. ing. Valeria BREZOCZKI

S. SUPLEANT: Șef lucrări dr. ing. Irina SMICAL

Domeniul: **INGINERIA MEDIULUI**

Programul de studii: **EVALUAREA IMPACTULUI ȘI RISCULUI PENTRU MEDIU**

PREȘEDINTE: Prof. dr. ing. Ioan BUD

MEMBRI: Conf. dr. ing. Simona DUMA (președinte supleant)

Conf. dr. ing. Mirela COMAN

Șef lucrări dr. ing. Valeria BREZOCZKI

Șef lucrări dr. ing. Irina SMICAL

SECRETAR: Șef lucrări dr. ing. Dorel GUȘAT

M. SUPLEANȚI: Conf. dr. ing. Elena POP

Conf. dr. ing. Ioan DENUȚ

Șef lucrări dr. ing. Jozsef JUHASZ

S. SUPLEANT: Șef lucrări dr. ing. Aurica POP

Art. 2. Prevederile prezentei decizii vor fi duse la îndeplinire de către Serviciul Informatic pentru Gestiunea Școlarității și Facultatea de Inginerie CUNBM.

Președinte Consiliu de Administrație,

Prof. dr. ing. Vasile ȚOPA

Vizat,
Compartimentul Juridic

2 ex./IN

Întocmit



PROCES-VERBAL privind numărarea voturilor

În ședința de alegeri a Circumscripției Electroenergetică și Management

din data de 14.03.2024

pentru funcția de **MEMBRU ÎN CONSILIUL DEPARTAMENTULUI**

Turul de scrutin: 1

Efectiv: 17

Prezenți: 13

Voturi valabil exprimate: 13

Voturi nule: 0

Voturi albe: 0

Buletine de vot nefolosite și anulate: 4

NUMĂR DE MANDATE DISPONIBILE: 2

LISTA CANDIDAȚILOR

în ordinea descrescătoare a numărului de voturi obținute:

Nr.crt.	Numele și prenumele candidatului	Număr de voturi „PENTRU”	Observații
1.	MIRON ANCA	10	
2.	TÎRNOVAN RADU	8	
3.	MAIER VERONICA	4	
4.	TURCU ANTONIU	4	
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Președinte de ședință

Numele și prenumele	Semnătura
PAVEL SORIN GHEORGHE	

Membrii biroului electoral de ș

Nr.crt.	Numele și prenumele
1.	MARTINEAC CORINA GLORIA
2.	CÎRTEA STEFAN DRAGOS
3.	DĂRAB POMPEI COSMIN

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Facultatea _____ Inginerie Electrică _____

L.S.

PROCES-VERBAL privind numărarea voturilor

în ședința de alegeri a Circumscripției _____ Electroenergetică și Management _____
din data de _____ 14.03.2024 _____

pentru funcția de **DIRECTOR DE DEPARTAMENT**

Turul de scrutin: _____ 1 _____

Efectiv: _____ 17 _____

Prezenți: _____ 13 _____

Voturi valabil exprimate: _____ 13 _____

Voturi nule: _____ 0 _____

Voturi albe: _____ 0 _____

Buletine de vot nefolosite și anulate: _____ 4 _____

Număr minim de voturi pentru alegere (jumătate plus unu din numărul membrilor prezenți): _____

LISTA CANDIDAȚILOR

în ordinea descrescătoare a numărului de voturi obținute:

Nr.crt.	Numele și prenumele candidatului	Număr de voturi „PENTRU”	Observații
1.	BELEÎU HORIA GHEORGHE	10	
2.	TURCU ANTONIU CLAUDIU	3	
3.			
4.			

Președinte de ședință

Numele și prenumele	Semnătura
PAVEL SORIN GHEORGHE	

Membrii biroului electoral de ș

Nr.crt.	Numele și prenumele
1.	MARTINEAC CORINA GLORIA
2.	CÎRSTEA STEFAN DRAGOȘ
3.	DARAB POMPEI CĂMIN



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

LS
CONTROL

PROCES-VERBAL privind numărarea voturilor

în ședința de alegere a Circumscripției Electroenergetică și Management

din data de 14.03.2024

pentru funcția de **MEMBRU ÎN CONSILIUL FACULTĂȚII**

Turul de scrutin: 1

Efectiv: 17

Prezenți: 13

Voturi valabil exprimate: 13

Voturi nule: 0

Voturi albe: 0

Buletine de vot nefolosite și anulate: 4

NUMĂR DE MANDATE DISPONIBILE 4

LISTA CANDIDAȚILOR în ordinea descrescătoare a numărului de voturi obținute:

Nr.crt.	Numele și prenumele candidatului	Număr de voturi „PENTRU”	Observații
1.	CZIKER ANDREI	10	
2.	MIRON ANCA	10	
3.	BELEIU HORIA GH.	3	
4.	TÎRNOVAN RADU A.	3	
5.	TURCU ANTONIU C.	6	
6.	MAIER VERONICA	4	
7.	CONSTANTINESCU	4	
8.			
9.			

Președinte de ședință

Numele și prenumele	Semnătura
PAVEL SORIN GHEORGHE	

Membrii biroului electoral de ședință

Nr.crt.	Numele și prenumele
1.	MARTINEAC CORINA GLORIA
2.	CÎRSTEA STEFAN DRAGOS
3.	DĂRAB POMPEI COSMIN



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

L.S.

CONTROL

PROCES-VERBAL privind numărarea voturilor

în ședința de alegeri a Circumscripției Electroenergetică și Management

din data de 14.03.2024

pentru funcția de **MEMBRU ÎN SENATUL UTCN**

Turul de scrutin: 1

Efectiv: 17

Prezenți: 13

Voturi valabil exprimate: 13

Voturi nule: 0

Voturi albe: 0

Buletine de vot nefolosite și anulate: 4

NUMĂR DE MANDATE DISPONIBILE 2

LISTA CANDIDAȚILOR

în ordinea descrescătoare a numărului de voturi obținute:

Nr.crt.	Numele și prenumele candidatului	Număr de voturi „PENTRU”	Observații
1.	CRIKER ANDREI	12	
2.	BELEIU HORIA GH.	9	
3.	TURCU ANTONIU C.	5	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

Președinte de ședință

Numele și prenumele	Semnătura
PAVEL SORIN GHEORGHE	

Membrii biroului electoral de

Nr.crt.	Numele și prenumele
1.	MARTINEAC CORINA GLORIA
2.	CIRSTEA STEFAN DRAGOS
3.	DĂRAB PUMPEI COSMIN

SYLLABUS

1. Data about the program of study

1.1 Institution	Technical University of Cluj-Napoca
1.2 Faculty	Electrical Engineering
1.3 Department	Electric Power Systems and Management
1.4 Field of study	Electrical Engineering
1.5 Cycle of study	Bachelor of Science
1.6 Program of study/Qualification	Electrical System Cluj-Napoca in English language
1.7 Form of Education	Full time
1.8 Subject Code	36

2. Data about the subject

2.1 Subject name	Electric Power Generation, Transmission and Distribution				
2.2 Course responsible/lecturer	Prof. Eng. Radu-Adrian TÎRNOVAN, PhD				
2.3 Titular of applications	Lecturer Eng. Maria Cristea, PhD				
2.4 Year of study	3	2.5 Semester	5	2.6 Assessment type	E
2.7 Discipline regime	Subject category				DD
	Optionality				DI

3. Estimated total time

3.1 Number of hours per week	4	of which:	3.2 Course	2	3.3 Seminar		3.3 Laboratory	2	3.3 Project	-
3.4 Number of hours per semester	56	in care:	3.5 Course	28	3.6 Seminar		3.6 Laboratory	28	3.6 Project	-
3.7 Distribution of time fund (hours per semester) for:										
(a) Study by textbook, course support, bibliography and notes										28
(b) Additional documentation in the library, on specialized electronic platforms and in the field										8
(c) Preparation of seminars / laboratories, homework, reports, portfolios and essays										24
(d) Tutorial										2
(e) Examinations										5
(f) Other activities:										2
3.8 Total of individual study hours (sum of (3.7(a))...3.7(f)))					69					
3.9 Total hours per semester (3.4+3.8)					125					
3.10 Number of credits					5					

4. Prerequisites (where appropriate)

4.1. Compulsory	Knowledge of Electrical Engineering Basics, Electrical Equipment
4.2. Recommended	No

5. Requirements (where appropriate)

5.1. For the course (where/when)	• Multimedia equipment
5.2. For the applications	• Laboratory attendance is mandatory. • Knowledge and observance of Labor Safety Standards

6. Specific competences (Learning Outcomes)

Professional Competences	• Identification of principles, working parameters and components of industrial manufacturing equipment and logistics specific to power systems. • Use of methods and models for the design and operation of power systems. • Design, testing and exploitation of medium-energy power systems. • Design, documentation, testing and exploitation of power systems using standard concepts, methods and theories. • Elaboration of professional projects for power systems. • Skills in solving specific applications for power systems management. • Developing the ability to use tools and methods of management of power systems
Cross competences	• Responsible execution of professional tasks under conditions of limited autonomy (realization of themes for independent study). • Awareness of the need for continuous training. • Efficient use of learning resources and techniques for personal and professional development - efficient use of communication and training resources (Internet, e-mail, databases, on-line courses, etc.), including using foreign languages.

7. Discipline objectives (according to the Specific competences)

7.1 General objective of the discipline	Developing skills in the field of design, operation and management of power systems (PS)
7.2 Specific objectives	1. Assimilation of knowledge on PS role and composition (structure of a PS) and trends in PS development. 2. Assimilation of basic theoretical knowledge regarding electricity generation: - in large power plants. - distributed electricity generation - generating electricity from renewable sources. - storage of electricity, - knowledge necessary for the analysis of electrical energy sources and their pre-dimensioning. 3. Assimilation of the theoretical knowledge necessary for the dimensioning of PS elements, electrical lines, transformers, generators, etc. 4. Assimilation of the theoretical knowledge necessary for the modeling of the system elements, simulation and analysis of PS (power-flow and short-circuit fault study). 5. Obtaining the necessary skills to design and manage the PS of medium complexity.

8. Contents

8.1 Course (syllabus)	Nr. of hours	Teaching Methods	Notes
1. Power System Concept (PS)	2	Presentation and discussions	
2. Generation of electricity in conventional thermoelectric power plants	2		
3. Generation of electricity in hydropower plants	2		
4. Generation of electricity with wind power installations	2		
5. Solar power plants	2		
6. Fuel cells systems	2		
7. Electrical energy storage systems. Classification, methods of energy storage	2		
8. Classification of electrical networks. Electrical Network Architecture	2		
9. Modeling of power system elements	2		

10. Electrical lines dimensioning	2		
11. Power-flow study of PS	2		
12. Faults in electrical networks. Short-circuit fault I	2		
13. Faults in electrical networks. Short-circuit fault II	2		
14. Protections in the PS. Principles of protection	2		
References (Bibliography)			
1. R. Tîrnovan, Electric Power Generation, Transmission and Distribution - Course (in Romanian). Ed. "UT Press" Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1.			
2. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan, Electricity Transmission and Distribution (in Romanian), Cluj-Napoca, U.T. Press, 2014 ISBN 978-973-662-960-0			
3. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan, Cristian Barz, Electrical installations (in Romanian), Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-262-5			
4. Radu-Adrian Tîrnovan, Digital Protections in Power Systems (in Romanian), Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-370-7			
5. Gilbert M. Masters, Renewable and Efficient Electric Power Systems, 2004 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, ISBN 0-471-28060-7			
Virtual Learning Materials:			
6. Tîrnovan R., Power Generation, Transmission and Distribution, Course (in Romanian), PPT, Word			
7. Tîrnovan R., Power Generation, Transmission and Distribution, Laboratory Works (in Romanian), PPT, Word			
8.2 Laboratory	Nr. of hours	Teaching Methods	Notes
1. Presentation of lab Applications	2	Presentation, discussions, conclusions	Field conditions, measurements, application of optimal conditions
2. Construction of power steam generation plants	2		
3. Construction of nuclear power plants	2		
4. Hydroelectric Power Plant Installations	2		
5. Overhead power lines: active and protective conductors (guard)	2		
6. Overhead power lines: insulators and supports	2		
7. Construction of power stations and transformation stations	2		
8. Description and technical characteristics of the simulator intended for the study of electrical networks	2		
9. Study of Synchronous Generators	2		
10. Study of the operation of power lines in the absence of load	2		
11. Study of the operation of electricity transmission lines in the presence of the load	2		
12. Study of the operation of electric power transmission lines in the presence of distributed loads (series lines)	2		
13. Overcurrent protection of radial networks	2		
14. Overcurrent directional protection	2		
References			
1. Radu-Adrian Tîrnovan, Aurel Botezan, Elena Breaz, Electric Power Generation, Transmission and Distribution - Laboratory (in Romanian). Ed. "UT Press" Cluj-Napoca, 2017 ISBN 978-606-737-272-4			
Virtual Learning Materials:			
2. Tîrnovan R., Electric Power Generation, Transmission and Distribution - Laboratory, PPT			

9. Alignment of course content with expectations of the epistemic community, professional associations, and representative employers in the field.

The skills acquired will be necessary for employees working in the field of electrical and energy engineering, the possible occupations being specified in the Official Gazette of Romania, Part I, no. 561/8.VIII.2011

10. Assessment

Type of activity	10.1 Assessment criteria	10.2 Assessment methods	10.3 Weight in the final grade (%)
10.4 Course	Understanding criteria and phenomena, engaging in discussions, formulating questions, participating in consultations, being able to solve concrete applications.	Written exam (E) – grid, applications on aspects from the course.	70%
10.5 Laboratory	Laboratory activity, conspectus, experimental data processing, homework.	Written and oral test	30%
10.6 Minimum standard of performance: $E+L \geq 5$.			

Date of completion	Lecturers	Title/ Surname/ Name:	Signature
September 2024	Course	Prof. Eng. Radu-Adrian TÎRNOVAN, PhD	
	Laboratory	Lecturer Eng. Maria Cristea, PhD	

Date of approval in the ETHM Department Council September 2024	Head of Department: Prof. Eng. MICU Dan Doru, PhD
Date of approval in the Faculty of Electrical Engineering Council September 2024	Dean: Assoc. Prof. Eng. CZIKER Andrei, PhD

SYLLABUS

1. Data about the program of study

1.1 Institution	Technical University of Cluj-Napoca
1.2 Faculty	Electrical Engineering
1.3 Department	Electric Power Systems and Management
1.4 Field of study	Electrical Engineering
1.5 Cycle of study	Bachelor of Science
1.6 Program of study/Qualification	Electrical System Cluj-Napoca in English language
1.7 Form of Education	Full time
1.8 Subject Code	52.00

2. Data about the subject

2.1 Subject name	Power system protection and automation				
2.2 Course responsible/lecturer	Prof. Eng. Radu-Adrian TÎRNOVAN, PhD				
2.3 Titular of applications	Assoc. Prof. Eng. Aurel Botezan, PhD				
2.4 Year of study	IV	2.5 Semester	8	2.6 Assessment type	C
2.7 Discipline regime	Subject category				DS
	Optionality				DI

3. Estimated total time

3.1 Number of hours per week	4	of which:	3.2 Course	2	3.3 Seminar		3.3 Laboratory	2	3.3 Project	-
3.4 Number of hours per semester	56	in care:	3.5 Course	28	3.6 Seminar		3.6 Laboratory	28	3.6 Project	-
3.7 Distribution of time fund (hours per semester) for:										
(a) Study by textbook, course support, bibliography and notes										30
(b) Additional documentation in the library, on specialized electronic platforms and in the field										8
(c) Preparation of seminars / laboratories, homework, reports, portfolios and essays										24
(d) Tutorial										2
(e) Examinations										4
(f) Other activities:										1
3.8 Total of individual study hours (sum of (3.7(a))...(3.7(f)))					69					
3.9 Total hours per semester (3.4+3.8)					125					
3.10 Number of credits					5					

4. Prerequisites (where appropriate)

4.1. Compulsory	Knowledge of Electrical Engineering Basics, Electrical Equipment, Electric Power Generation, Transmission and Distribution
4.2. Recommended	No

5. Requirements (where appropriate)

5.1. For the course (where/when)	•Multimedia equipment
5.2. For the applications	• Laboratory attendance is mandatory. • Knowledge and observance of Labor Safety Standards

6. Specific competences (Learning Outcomes)

Professional Competences	1. Description of fundamental phenomena, principles and methods in designing and exploiting medium complexity power systems: - acquire knowledge in the field of power engineering, necessary for the training of energy engineers. - acquire knowledge to enable them to understand the importance of protection in the power system in terms of ensuring the quality and security of electricity supply. - to know the main faults that may occur in a power system. - to know the types of relays protection systems. - to know the main types of protection of the components of the power system. 2. Elaboration of professional projects of power systems: - calculate the parameters for relay protection setting. - design a relay protection system. 3. Developing the capacity to use tools and methods for the management of power systems: - to regulate different types of protection relays. - use software to analyze and adjust relay protection.
Cross competences	- Responsible execution of professional tasks under conditions of limited autonomy (realization of themes for independent study); - Awareness of the need for continuous training; efficient use of learning resources and techniques for personal and professional development - efficient use of communication and training resources (Internet, e-mail, databases, on-line courses, etc.), including using foreign languages.

7. Discipline objectives (according to the Specific competences)

7.1 General objective of the discipline	To acquire knowledge that will allow them to understand the importance of protection in the power system in terms of quality assurance and security in power supply
7.2 Specific objectives	To acquire knowledge about the principles of relay protection systems against its operation in abnormal or emergency situations. To acquire knowledge about the main types of protection of the components of the power system. Obtaining knowledge to enable a good understanding of the processes taking place in the production, transport and distribution of electricity.

8. Contents

8. CONTENTS			
8.1 Course (syllabus)	Nr. of hours	Teaching Methods	Notes
1. Protections and automation in power systems. General considerations, terminology, definitions.	2	Presentation and discussions	
2. Principles of protection in power systems	2		
3. Protection of electrical generators	2		
4. Protection of power transformers	2		
5. Bus-Bar Protection Schemes	2		
6. Protection of electrical lines	6		
7. Protection of electrical motors	2		
8. Digital protection	2		
9. Breaker failure protection function	2		
10. Fast auto-reclose function	2		
11. Automatic transfer switch (ATS)	2		
12. Automatic frequency unloading of the power system	2		
References (Bibliography)			
1. R. Țirnovan, I. Vadan, H. Bălan, A. Botezan, Relay Protection in Power Systems (in Romanian). Ed. "UT Press" Cluj-Napoca, 2008, ISBN 978-973-662-375-2.			
2. Radu-Adrian Țirnovan, Digital protection in power systems (in romanian), Editura U.T.Press, Cluj-Napoca -			

2019, ISBN 978-606-737-370-7			
3. Silviu Ștefănescu, Radu-Adrian Țîrnovan, Automation in power systems – Course (in romanian), Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-367-7			
4. Gers J.M., Holmes E.J. Protection of electricity distribution network. The Institution of Electrical Engineers, London, United Kingdom, 1998.			
5. Network Protection & Automation Guide, Edition May 2011, 2011 ALSTOM GRID MAY 2011, ISBN: 978-0-9568678-0-3			
Virtual Learning Materials:			
1. Țîrnovan R., Relays Protection in Power Systems, Course, (in Romanian) PPT, Word			
2. Țîrnovan R., Relays Protection in Power Systems. Laboratory work (in Romanian), PPT, Word			
8.2 Laboratory	Nr. of hours	Teaching Methods	Notes
1. Current and voltage measuring transformers	4	Presentation, discussions, conclusions	Field conditions, measurements, application of optimal conditions
2. Sequence filters	4		
3. Overcurrent protection of radial power lines	4		
4. Overcurrent directional protection	4		
5. Longitudinal differential protection of power transformers	4		
6. Protection of electric generators	4		
7. Digital protection	4		
References			
1. Radu-Adrian Țîrnovan, Aurel Botezan, Maria Cristea, Protection of power systems - Laboratory (in Romanian).			

9. Alignment of course content with expectations of the epistemic community, professional associations, and representative employers in the field.

The courses and applications take into account the requirements and expectations of the business environment: well-known companies in the field, collaborators from industrial and economic environments, colleagues from other university centers.

10. Assessment

Type of activity	10.1 Assessment criteria	10.2 Assessment methods	10.3 Weight in the final grade (%)
10.4 Course	Understanding criteria and phenomena, engaging in discussions, formulating questions, participating in consultations, being able to solve concrete applications.	Written exam (E) – grid, applications on aspects from the course.	70%
10.5 Laboratory	Laboratory activity, conspectus, experimental data processing, homework.	Laboratories examination, experimental data processing (mark L)	30%
10.6 Minimum standard of performance: E+L ≥ 5.			

Date of completion	Lecturers	Title/ Surname/ Name:	Signature
September 2024	Course	Prof. Eng. Radu-Adrian ȚÎRNOVAN, PhD	
	Laboratory	Assoc. Prof. Eng. Aurel Botezan, PhD	

Date of approval in the ETHM Department Council

September 2024

Head of Department:

Prof. Eng. MICU Dan Doru, PhD

Date of approval in the Faculty of Electrical Engineering Council

September 2024

Dean:

Assoc. Prof. Eng. CZIKER Andrei, PhD

SYLLABUS

1. Data about the program of study

1.1	Institution	Technical University of Cluj-Napoca
1.2	Faculty	Faculty of Electrical Engineering
1.3	Department	Power Engineering and Management
1.4	Field of study	Energy Engineering
1.5	Cycle of study	Master of Science
1.6	Program of study/ Qualification	Modern Power Systems - Cluj-Napoca in English language
1.7	Form of education	Full time
1.8	Subject code	5.00

2. Data about the subject

2.1	Subject name	Modeling and Simulation of Power Systems		
2.2	Course responsible/ lecturer	Prof. Eng. Radu-Adrian TÎRNOVAN, PhD		
2.3	Teachers in charge of Seminars/ Laboratory/ Project	Prof. Eng. Sorin PAVEL, PhD		
2.4 Year of study	1	2.5 Semester	1	2.6 Type of assessment (<i>E – exam, C – colloquium, V – verification</i>)
2.7 Subject category	<i>DF – fundamental, DD – in the field, DS – specialty, DC – complementary</i>			E
	<i>DI – compulsory, DO – elective, Dfac – optional</i>			DA
				DI

3. Estimated total time

3.1 Number of hours per week:	3	of which	3.2 Course	1	3.3 Seminar	...	3.3 Laboratory	2	3.3 Project	
3.2 Total hours per semester	42	of which	3.5 Course	14	3.6 Seminar	...	3.6 Laboratory	28	3.6 Project	
3.7 Individual study:										
(a) Manual, lecture material and notes, bibliography										24
(b) Supplementary study in the library, online and in the field										14
(c) Preparation for seminars/laboratory works, homework, reports, portfolios, essays										14
(d) Tutoring										2
(e) Exams and tests										4
(f) Other activities										-
3.8 Total hours of individual study <i>[sum (3.7(a) to 3.7(f))]</i>					58					
3.9 Total hours per semester <i>[sum of 3.4 and 3.8]</i>					100					
3.10 Number of credit points					4					

4. Prerequisites (where applicable)

4.1	Curriculum	...
4.2	Competences	...

5. Requirements (where appropriate)

5.1	For the course	...
5.2	For the applications	...

6. Specific competences

Professional competences	he objective of this course is to provide knowledge on: 1. Structure of power systems; 2. Modeling of the main system elements; 3. Development of mathematical models for power flow calculating; 4. Familiarization with the main methods of analyzing power flow: - Gauss elimination method, Gauss – Jordan method; - Gauss-Seidel method; - Newton-Raphson method; - variants of the Newton-Raphson method (decoupled, fast decoupled, direct current); - unconventional methods based on artificial intelligence techniques. To analyze power system, the PALADIN/EDSA program package will be used. After completing the course, students will be able to: 1. use the PALADIN/EDSA program package to solve the power flow problems; 2. use the MATLAB/Simulink program package for modeling and analyzing power system.
Cross competences	- Responsible execution of professional tasks under conditions of limited autonomy (completion of homework for independent study); - Awareness of the need for continuous training; efficient use of learning resources and techniques for personal and professional development - efficient use of communication and professional training resources (Internet, e-mail, databases, online courses, etc.), including using foreign languages.

7. Discipline objectives (based on specific competencies acquired)

7.1	General objective	The use of computing systems in the analysis of power systems
7.2	Specific objectives	Acquisition of specific knowledge regarding the principles and methods of analysis of power systems based on the use of numerical methods: - Modeling of system elements; - Preparation of equivalent electrical diagrams; - Methods of numerical solution of models for the analysis of steady-state regimes; - Use of programs dedicated to the analysis of power systems (Paladin/EDSA).

8. Contents

8.1. Course (Lectures)		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1	Introduction - Power System Structure and Functional Elements - Simulation Concept - Mathematical Modeling. Mathematical Model Concept	2	Presentation and discussions	...
2	Network Models – Generators - Lines and Cables – Transformers - Loads	2		
3	Generalities on Power Flow Calculation - - Basic Bus Types - Active and Reactive Power Circulation	2		

4	Basic Power Flow Problem - Formulation of the Power Flow Problem - Topology of Electrical Networks - Nodal Formulation of Network Equations	2		
5	Unified Power Flow Equations	2		
6	Solution of the Power Flow Problem - Solution by Gauss-Seidel Iteration - Newton-Raphson applied to the Power Flow Equations - P θ - QU Decoupling - Approximate Solutions of the Power Flow Problem. DC Power Flow Model	2		
7	Non-Conventional Methods of Power Flow Study - Fuzzy Logic Method - Artificial Neural Network Method - Other Miscellaneous Methods	2		

Bibliography

- [1]. R. Tîrnovan, Electric Power Generation, Transmission and Distribution - Course (in Romanian). Ed. "UT Press" Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1.
- [2]. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan, Electricity Transmission and Distribution (in Romanian), Cluj-Napoca, U.T. Press, 2014 ISBN 978-973-662-960-0
- [3]. Darie, S., Vădan, I., Production, Transport and Distribution of Electricity. Installations for the transport and distribution of electricity (in Romanian), UT Press, Cluj Napoca 2003, ISBN 973-662-037-0
- [4]. Mihai Talmaciu, Alina-Mihaela Patriciu - Numerical Calculation (in Romanian), PIM Publishing House, Iași, 2008, ISBN: 978-606-520-013-5
- [5]. Göran Andersson, Modelling and Analysis of Electric Power Systems. Power Flow Analysis. Fault Analysis. Power Systems Dynamics and Stability, Lecture 227-0526-00, ITET ETH Zürich, EEH - Power Systems Laboratory, ETH Zürich, September 2008
- [6]. P. S. Bhowmik, D. V. Rajan, S. P. Bose, Load Flow Analysis: An Overview, International Journal of Energy and Power Engineering, Vol:6, No:3, 2012
- [7]. A review on Load flow studies, Presenter: Ugyen Dorji, Master's student, Kumamoto University, Japan, Course Supervisor: Dr. Adel A. Elbaset, Minia University, Egypt

Virtual teaching materials:

Tîrnovan R., Pavel, S., Modeling and simulation of electroenergetic systems, Course (in Romanian), PPT, Word

8.2. Applications - Laboratory		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1		...		
2		...		
3		...		
4				
5				
6				
7			...	...
8		...		
9		...		
10				
11				
12				
13				

14				
Bibliography				
[1] ...				
[2] ...				

9. Alignment of course content with expectations of the epistemic community, professional associations, and representative employers in the field

The skills acquired will be necessary for employees working in the field of electrical and energy engineering, the possible occupations being specified in the Official Gazette of Romania, Part I, no. 561/8.VIII.2011

10. Assessment

Activity type	10.1 Assessment criteria	10.2 Assessment methods	10.3 Weight in the final grade (%)
10.4 Course	Understanding criteria and phenomena, engaging in discussions, formulating questions, participating in consultations, being able to solve concrete applications.	Written exam (E) – grid, applications on aspects from the course.	70%
10.5 Laboratory	Laboratory activity, conspectus, experimental data processing, homework.	Written and oral test	30%
10.6 Minimum standard of performance:			
...			

Date of completion	Lecturers	Title/ Surname/ Name:	Signature
September 2024	Course	Prof. Eng. Radu-Adrian TÎRNOVAN, PhD	
	Applications Seminar/	Prof. Eng. Sorin PAVEL, PhD	...
	Laboratory/ Project	...	...

Date of approval in the council of the Department of Power Engineering and Management

September 2024

Head of Department:

Assoc. Prof. Eng. Horia G. BELEIU, PhD

Date of approval in the Faculty of Electrical Engineering Council

September 2024

Dean:

Assoc. Prof. Eng. Andrei C. CZIKER, PhD

Tabel centralizator – Materiale

1	Kit Electric de Scoala cu 8 Piese	31220000-4	set	30	40	1200	https://www.electrostii.ro/jocuri/kit-electric-de-scoala-cu-8-piese?gclid=CjwKCAIw3oqoBhAJEiwA_UaltrLNV0PuAjl1dlgSgw4MmB2vILgqEKvnlL_b7MggPaQl0n96d5YN8hoCaQUOAvD_BWE
2	Baterii Alcaline Duracell Basic AA	31411000-0	set	20	20	400	https://www.emag.ro/baterii-alkaline-duracell-basic-aa-4-2-buc-5000394090019/pd/DBRF68BBM/
3	Cablu de extensie HDMI 2.0 ,4K si 3D HDMI, mama - tata , 5 metri, Vention	31224400-6	buc	1	51.17	102.34	https://www.emag.ro/cablu-de-extensie-hdmi-2-0-4k-si-3d-hdmi-mama-tata-5-metri-vention-vaa-b06-b500/pd/D2VGGMMBM/?ref=fam#5-m
4	Cablu profesional HDMI 2.0 , tesatura din nylon, negru metalizat, tata - tata , ARC,4K si 60Hz, 2 metri, Vention	31224400-6	buc	1	67.24	67.24	https://www.emag.ro/cablu-profesional-hdmi-2-0-tesatura-din-nylon-negru-metalizat-tata-tata-arc-4k-si-60hz-2-metri-vention-vaa-b05-b200/pd/DDVGGMMBM/?X-Search-Id=98ce74bada3ed93a60c8&X-Product-Id=58345428&X-Search-Page=1&X-Search-Position=7&X-Section=search&X-MB=0&X-Search-Action=view
5	Incarcator Profesional EverActive 4 acumulatori 9V NC-109	31158100-9	buc	1	100	100	https://www.emag.ro/incarcator-profesional-everactive-4-acumulatori-9v-nc-109-a0058771-1/pd/D4Z9HSBBM/?ref=embedding_similar_model_1_4&provider=rec&recId=rec_88_2c9d5f05dc5879631a5e140e1f06fe81b884a300d725e1e97605866

							<u>leabcd335_1726139645&scenario_ID=88</u>
6	Acumulator Varta 9V 6F22 200 mAh	31430000-9	buc	6	45	270	<u>https://www.emag.ro/acumulator-varta-9v-6f22-200-mah-gata-incarcare-bliester-1-buc-56722/pd/DT514KBBM/?ref=embedding_similar_model_1_4&provider=rec&recid=rec_88_7dc2d7fb7f3d8db9bf8f32645384f5ec21cff7a14951cbb4c7ae7c9d839820_1726139441&scenario_ID=88</u>
7	Set 2 Baterii renata 373 SR916SW	31440000-2	set	1	25	25	<u>https://www.emag.ro/set-2-baterii-renata-373-sr916sw-doua-renata373/pd/DGWBS4YBM/</u>
8	Baterii Varta tip buton CR 2032, 230 mAh, 5 buc	31440000-2	set	2	15	30	<u>https://www.emag.ro/baterii-varta-tip-buton-cr-2032-230-mah-5-buc-6032101415/pd/DZB3F2BBM/</u>

9	Baterie litiu Panasonic CR2450/NFH-LFb 3V 620mAh	31440000-2	buc	2	25	50	https://www.emag.ro/baterie-litiu-panasonic-cr2450-nfh-lfb-3v-620mah-cr2450nfhlfb/pd/D14TP6BBM/
---	---	------------	-----	---	----	----	---

Decizie nr. ____/____

Se aprobă,
Director CSUD,
Prof. dr. ing. Doina PÎSLĂ

Către CSUD **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,**

Vă comunicăm comisia de admitere la doctorat, sesiunea **Vară 2022**, domeniul **Inginerie electrică**.

Numele candidatului: **Lucian-Nicolae Inov**

Data și ora desfășurării colocviului de admitere: **18.07.2022, 12:00**

Locul/platforma de susținere: **Observatorului nr.2**

Membrii comisiei*:

Nume	
Președinte	TÎRNOVAN Radu Adrian
Membru	Prof. Dr. Ing. Sorin PAVEL
Membru	Conf. Dr. Ing. Horia BELEIU

Semnătură conducător de doctorat,
TÎRNOVAN Radu Adrian



Semnătură coordonator consiliu programe doctorale,
SZABO Lorand

* Interviu și probe suplimentare se susțin în fața unei comisii de admitere constituite din conducătorul de doctorat, care a oferit locul de student-doctorand pentru admitere și cel puțin alți doi specialiști din **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**, care au cel puțin funcția de conferențiar universitar sau cercetător științific gradul II. Președintele comisiei de admitere este conducătorul de doctorat. Comisiile de admitere sunt propuse de consiliile de coordonare a programelor doctorale și se aprobă de directorul CSUD.

Decizie nr. ____/____

Se aprobă,
Director CSUD,
Prof. dr. ing. Doina PÎSLĂ

Către CSUD **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,**

Vă comunicăm comisia de admitere la doctorat, sesiunea **Vară 2022**, domeniul **Inginerie electrică.**

Numele candidatului: **Mihaela - Anamaria Lihet**

Data și ora desfășurării colocviului de admitere: **18.07.2022, 12:00**

Locul/platforma de susținere: **Observatorului nr.2**

Membrii comisiei*:

Nume	
Președinte	TÎRNOVAN Radu Adrian
Membru	Prof. Dr. Ing. Sorin PAVEL
Membru	Conf. Dr. Ing. Horia BELEIU

Semnătură conducător de doctorat,

TÎRNOVAN Radu Adrian



Semnătură coordonator consiliu programe doctorale,

SZABO Lorand

* Interviu și probe suplimentare se susțin în fața unei comisii de admitere constituite din conducătorul de doctorat, care a oferit locul de student-doctorand pentru admitere și cel puțin alți doi specialiști din **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**, care au cel puțin funcția de conferențiar universitar sau cercetător științific gradul II. Președintele comisiei de admitere este conducătorul de doctorat. Comisiile de admitere sunt propuse de consiliile de coordonare a programelor doctorale și se aprobă de directorul CSUD.

Decizie nr. ____/____

Se aprobă,
Director CSUD,
Prof. dr. ing. Doina PÎSLĂ

Către CSUD **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,**

Vă comunicăm comisia de admitere la doctorat, sesiunea **Vară 2023**, domeniul **Inginerie electrică.**

Numele candidatului: **Daniela - Florentina Niste**

Data și ora desfășurării colocviului de admitere: **24.07.2023, 10:00**

Locul/platforma de susținere: **Baritiu 26-28**

Membrii comisiei*:

Nume	
Președinte	TÎRNOVAN Radu Adrian
Membru	Prof. Dr. Ing. Sorin Pavel
Membru	Conf. Dr. Ing. Andrei Cziker

Semnătură conducător de doctorat,
TÎRNOVAN Radu Adrian



Semnătură coordonator consiliu programe doctorale,
SZABO Lorand

* Interviu și probele suplimentare se susțin în fața unei comisii de admitere constituite din conducătorul de doctorat, care a oferit locul de student-doctorand pentru admitere și cel puțin alți doi specialiști din **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**, care au cel puțin funcția de conferențiar universitar sau cercetător științific gradul II. Președintele comisiei de admitere este conducătorul de doctorat. Comisiile de admitere sunt propuse de consiliile de coordonare a programelor doctorale și se aprobă de directorul CSUD.

Decizie nr. ____/____

Se aprobă,
Director CSUD,
Prof. dr. ing. Doina PÎSLĂ

Către CSUD **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**,

Vă comunicăm comisia de admitere la doctorat, sesiunea **Vară 2024**, domeniul **Inginerie electrică**.

Numele candidatului: **Adrian-Daniel Moraru**

Data și ora desfășurării colocviului de admitere: **24.07.2024, 09:00**

Locul/platforma de susținere: **Str. Barițiu 26-28, sala 354**

Membrii comisiei*:

Nume	
Președinte	TÎRNOVAN Radu Adrian
Membru	Prof.Dr.Ing. Sorin Gheorghe Pavel
Membru	Conf.Dr.Ing. Horia Belelu

Semnătură conducător de doctorat,
TÎRNOVAN Radu Adrian



Semnătură coordonator consiliu programe doctorale,
SZABO Lorand

* Interviu și probele suplimentare se susțin în fața unei comisii de admitere constituite din conducătorul de doctorat, care a oferit locul de student-doctorand pentru admitere și cel puțin alți doi specialiști din **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**, care au cel puțin funcția de conferențiar universitar sau cercetător științific gradul II. Președintele comisiei de admitere este conducătorul de doctorat. Comisiile de admitere sunt propuse de consiliile de coordonare a programelor doctorale și se aprobă de directorul CSUD.

Decizie nr. ____/____

Se aprobă,
Director CSUD,
Prof. dr. ing. Doina PÎSLĂ

Către CSUD **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**,

Vă comunicăm comisia de admitere la doctorat, sesiunea **Vară 2022**, domeniul **Inginerie electrică**.

Numele candidatului: **Ileana-Maria Muntean**

Data și ora desfășurării colocviului de admitere: **18.07.2022, 12:00**

Locul/platforma de susținere: **Observatorului nr.2**

Membrii comisiei*:

	Nume
Președinte	TÎRNOVAN Radu Adrian
Membru	Prof. Dr. Ing. Sorin PAVEL
Membru	Conf. Dr. Ing. Horia BELEIU

Semnătură conducător de doctorat,

TÎRNOVAN Radu Adrian



Semnătură coordonator consiliu programe doctorale,

SZABO Lorand

* Interviu și probe suplimentare se susțin în fața unei comisii de admitere constituite din conducătorul de doctorat, care a oferit locul de student-doctorand pentru admitere și cel puțin alți doi specialiști din **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**, care au cel puțin funcția de conferențiar universitar sau cercetător științific gradul II. Președintele comisiei de admitere este conducătorul de doctorat. Comisiile de admitere sunt propuse de consiliile de coordonare a programelor doctorale și se aprobă de directorul CSUD.

Decizie nr. ____/____

Se aprobă,
Director CSUD,
Prof. dr. ing. Doina PÎSLĂ

Către CSUD Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,

Vă comunicăm comisia de admitere la doctorat, sesiunea **Vară 2024**, domeniul **Inginerie electrică**.

Numele candidatului: **Bogdan-Aurelian Năsăudean**

Data și ora desfășurării colocviului de admitere: **24.07.2024, 09:15**

Locul/platforma de susținere: **Str. Barițlu 26-28, sala 354**

Membrii comisiei*:

Nume	
Președinte	TÎRNOVAN Radu Adrian
Membru	Prof.Dr.Ing. Sorin Gheorghe Pavel
Membru	Conf.Dr.Ing. Horia Beleiu

Semnătură conducător de doctorat,
TÎRNOVAN Radu Adrian



Semnătură coordonator consiliu programe doctorale,
SZABO Lorand

* Interviu și probele suplimentare se susțin în fața unei comisii de admitere constituite din conducătorul de doctorat, care a oferit locul de student-doctorand pentru admitere și cel puțin alți doi specialiști din **Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**, care au cel puțin funcția de conferențiar universitar sau cercetător științific gradul II. Președintele comisiei de admitere este conducătorul de doctorat. Comisiile de admitere sunt propuse de consiliile de coordonare a programelor doctorale și se aprobă de directorul CSUD.

**DECIZIA****Nr. 1103 din 18 decembrie 2023**

În baza avizului Consiliului facultății cu privire la comisiile de concurs pentru ocuparea posturilor didactice și de cercetare, scoase la concurs și publicate în M.O. nr. 438/29 septembrie 2023, partea a III-a și al aprobării acestora de către Senatul UTCN prin H.S.U nr. 1737/14 decembrie 2023 în conformitate cu prevederile Legii Învățământului Superior nr. 199/2023, cu modificările și completările ulterioare; a H.G. nr. 457/2011 privind Metodologia-cadru de concurs pentru ocuparea posturilor didactice și de cercetare vacante din învățământul superior, cu modificările și completările ulterioare și a Metodologiei de concurs pentru ocuparea posturilor didactice și de cercetare vacante din Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, actualizată

Rectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca**DECIDE :**

Art. 1. Se numesc comisiile de concurs pentru desfășurarea concursurilor didactice din semestrul I, al anului universitar 2023-2024, astfel:

Facultatea de Inginerie Electrică***Departamentul Mașini și Acționări Electrice*****Șef de lucrări, poziția 25****Președinte:** Prof. dr. ing. Călin RUSU**Membri:** Conf. dr. ing. Petre Dorel TEODOSESCU

Conf. dr. ing. Mircea RUBA

Șl. dr. ing. Eniko SZOKE

Șl. dr. ing. Mircea BOJAN

Membri supleanți: Conf. dr. ing. Ioana GROS

Șl. dr. ing. Csaba SZABO

Șef de lucrări, poziția 26**Președinte:** Prof. dr. ing. Claudia MARȚIS**Membri:** Conf. dr. ing. Florin JURCA

Conf. dr. ing. Dan Cristian POPA

Conf. dr. ing. Mircea RUBA

Conf. dr. ing. Ștefan BREBAN

Membri supleanți: Conf. dr. ing. Claudiu OPREA

Prof. dr. ing. Daniel FODOREAN



Departamentul Electroenergetică și Management

Șef de lucrări, poziția 17

Președinte: Prof. dr. ing. Radu TÎRNOVAN

Membri: Prof. dr. ing. Sorin Ghe. PAVEL
Conf. dr. ing. Silviu ȘTEFĂNESCU
Conf. dr. ing. Aurel BOTEZAN
Conf. dr. ing. Horia BELEIU

Membri supleanți: Conf. dr. ing. Andrei CZIKER
Conf. dr. ing. Anca MIRON

Art. 2. Prevederile prezentei decizii vor fi duse la îndeplinire de către ***Facultatea de Inginerie Electrică și toate structurile implicate.***

RECTOR,
Prof.dr.ing. Vasile ȚOPA

Vizat,
Biroul Juridic

Întocmit,
Secretar Prorectorat Didactic

Aprecieri sintetice asupra activitatii desfasurate in ultimii 3 ani

SECȚIUNEA 1		
Realizări raportate în Sistemul Integrat de Evaluare a Activităților Didactice, Cercetare și Management (SIMAC)	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Punctajul total realizat în anul k-1 de raportare în SIMAC: total echivalent A (1A = 10)	382.98800	382.98800
b) Punctajul total realizat în anul k-2 de raportare în SIMAC: total echivalent A (1A = 10)	271.90500	271.90500
c) Punctajul total realizat în anul k-3 de raportare în SIMAC: total echivalent A (1A = 10)	269.54400	269.54400
TOTAL SECȚIUNEA 1	924.44	924.44
La aceasta secțiune este obligatoriu un minim cumulat pe cei 3 ani de puncte după cum urmează: profesor: 36 puncte; conferențiar: 21 puncte; șef lucrări / lector: 15 puncte; asistent: 4.5 puncte.		
SECȚIUNEA 2		
Alte realizări în planul activității didactice (care nu sunt incluse în sistemul integrat de evaluare SIMAC)	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Discipline noi asimilate, corelate cu standardele naționale introduse în planul de învățământ.	20.00	20.00
b) Profesor invitat pentru activități didactice la universități din țară/ străinătate.	0.00	0.00
c) Organizarea unor activități cu studenții (practică în țară/ străinătate, cursuri de vară, etc.).	0.00	0.00
d) Dezvoltarea bazei materiale la nivel departamental în concordanță cu standardele specifice.	20.00	20.00
e) Dezvoltarea de noi laboratoare.	20.00	20.00
f) Recunoașteri ale performanțelor didactice educaționale. Stabilite pe baza evaluării cadrului didactic.	20.00	20.00
g) Activități de manageriat în procesul de învățământ (decan de an, tutoriere ECTS, etc.).	0.00	0.00
h) Alte activități educaționale semnificative diferite de cele de la punctele (a - g).	20.00	20.00
TOTAL SECȚIUNEA 2	100.00	100.00
Obligatoriu minim 40 de puncte cumulat pentru toți cei 3 ani de raportare		
SECȚIUNEA 3		
Activități manageriale și administrative în sprijinul procesului didactic, de cercetare-dezvoltare, etc.	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Funcții executive de conducere (punctajul se acorda pentru ultimii 3 ani):		
1) Rector		
2) Prorector		
3) Decan		
4) Prodecan		
5) Director de departament		
b) Funcții deliberative de conducere:		
1) Președinte al senatului		
2) Vicepreședinte al senatului		
3) Cancelar al senatului		
4) Alte funcții de conducere asociate activităților desfășurate în interiorul instituției.	10.00	10.00
TOTAL SECȚIUNEA 3	10.00	10.00
SECȚIUNEA 4		
Activități la nivel de departament / facultate care nu sunt incluse în secțiunile anterioare	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Activitatea de întocmire a documentației de acreditare	20.00	20.00
b) Activitatea de întocmire a statelor de funcții și a orarului	0.00	0.00
c) Activitatea de promovare, pregătirea, desfășurarea admiterii la licență, masterat	20.00	20.00
d) Activitatea în cadrul cercurilor științifice studentesti altele decât cele definite la S3-h	0.00	0.00
e) Organizarea zilei absolvenților, ziua porților deschise a facultății	0.00	0.00
f) Organizarea concursurilor studentesti locale, naționale și internaționale	0.00	0.00
g) Ținuta morală și comportarea academică	20.00	20.00
h) Alte activități semnificative la nivel de departament/facultate diferite de cele de la punctele (a-h)	20.00	20.00
TOTAL SECȚIUNEA 4	80.00	80.00

OBSERVAȚII:

a) Punctajul de la secțiunea 2 este confirmat de către directorul de departament. Se accentuează că punctajul acordat trebuie să fie între 0 și punctajul maxim, nuanțat în strict acord cu performanțele realizate în cei 3 ani de raportare.

b) Punctajul de la secțiunea 3 este acordat de către directorul de departament din care provine candidatul, calculat pe durata ultimilor 3 ani pentru toate funcțiile deținute.

c) Punctajul de la secțiunea 4 este atribuit integral de către directorul de departament, cu acordul consiliului de departament.

Punctajul acordat trebuie să fie între 0 și punctajul maxim, nuanțat în strict acord cu performanțele realizate în cei 3 ani de raportare.

DECAN, Conf. dr. ing. Andrei CZIKER

DIRECTOR DEPARTAMENT, Conf. dr. ing. Horia BELEIU

Comisie de analiză: Conf. dr. ing. Horia BELEIU

Conf. dr. ing. Anca MIRON

Ș.I. dr. ec. Veronica MAIER