MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

NR. 98/ 14.10.2026

CĂTRE

Conducerea Facultății de Inginerie Electrică

Subsemnata MIRON ANCA, conferențiar 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 (2026-2027).

Cu stimă,
Conf.dr.ing. Anca MIRON

Semnatura,

Cluj-Napoca,
Data: 09.10.2026

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

OPIS

Dosar de concurs pentru atribuirea gradațiilor de merit 2026-2027,

Conf. Dr. Ing. Anca MIRON

1. Cererea de înscriere la concurs pentru atribuirea gradației de merit
2. Curriculum vitae
3. Anexa 2 – Apreciere sintetică asupra activității desfășurate în ultimii 3 ani – Secțiunea 1, Secțiunea 2, Secțiunea 3 și Secțiunea 4
4. Anexa 3 –Punctaj SIMAC – Secțiunea 1
5. Activitate 2023, 2024, 2025 – Secțiunea 2, Secțiunea 3 și Secțiunea 4
6. Documente

europass Curriculum Vitae

INFORMAŢII PERSONALE

Miron Anca



Str. Unirii nr. 21, Cluj-Napoca, 400417, Romania

+4026-4401451 +40744-494508

Anca.Miron@enm.utcluj.ro, anca_ra@yahoo.com

https://users.utcluj.ro/~ancamiron/

Sexul Feminin | Data naşterii 03/01/1982 | Naţionalitatea Română

LOCUL DE MUNCA

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

EXPERIENŢA PROFESIONALĂ

Oct. 2016-prezent

Conferențiar universitar

Universitarea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Departamentul de Electroenergetică și Management, Str. Memorandumului nr. 28, 400114, Cluj-Napoca, www.utcluj.ro

- Activitate didactică:
  Sisteme expert în energetică – curs, aplicații de laborator și proiect
  Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei – curs, aplicații de laborator
  Utilizări ale energiei electrice – curs, aplicații de laborator și proiect
- Activitate de cercetare:
  Responsabil UTCN proiect de cercetare și membru în contracte de cercetare.

Tipul sau sectorul de activite Educație și cercetare

2012-2016

Șef de lucrări

Universitarea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Departamentul de Electroenergetică și Management, Str. Memorandumului nr. 28, 400114, Cluj-Napoca, www.utcluj.ro

- Activitate didactică:
  Sisteme expert în energetică – curs și aplicații de laborator
  Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei – aplicații de laborator și proiect
  Utilizări ale energiei electrice, Managementul energiei – aplicații de laborator
- Activitate de cercetare:
  Membru în contracte de cercetare și cu terți

Tipul sau sectorul de activite Educație și cercetare

2008 - 2012

Asistent universitar

Universitarea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Departamentul de Electroenergetică și Management, Str. Memorandumului nr. 28, 400114, Cluj-Napoca, www.utcluj.ro

- Activitate didactică:
  Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei – aplicații de laborator și proiect
  Utilizări ale energiei electrice, Managementul energiei, Grafică asistată de calculator și desen tehnic – aplicații de laborator
- Activitate de cercetare:
  Membru în contracte de cercetare și cu terți

Tipul sau sectorul de activitate Educație și cercetare

europass Curriculum Vitae

2007 - 2008

Preparator universitar

Universitarea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Departamentul de Electroenergetică și Management, Str. Memorandumului nr. 28, 400114, Cluj-Napoca, www.utcluj.ro

- Activitate didactică:
  Utilizări ale energiei electrice– aplicații de laborator
- Activitate de cercetare:

Membru în contracte de cercetare și cu terți

EDUCAŢIE ŞI FORMARE

Iul. 2010 – Apr. 2013

Studii postdoctorale în Inginerie Electrică

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Cluj-Napoca

- "Calitatea energiei electrice în rețelele electrice moderne de distribuție"
- Vizibilitatea internațională a cercetării și bune practici de publicare
- Strategia elaborării lucrărilor științifice publicabile în reviste științifice internaționale

Oct. 2006 – Sept. 2009

Doctor în Inginerie Electrică — ISCED 8

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Cluj-Napoca

- "Transmiterea perturbațiilor electromagnetice conduse în sistemele electroenergetice"
- Metodologia cercetării aplicative
- Matematică superioară

Oct. 2006 – Iul. 2007

Studii aprofundate în Energetică Industrială — ISCED 7

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Cluj-Napoca

- "Program pentru calculul pierderilor de putere în reţelele electrice de distribuţie"
- Aplicații ale sistemelor fuzzy în energetică
- Modelarea si simularea sistemelor energetice
- Sisteme moderne de conversie a energiei

Oct. 2001 – Iul. 2006

Inginer în Inginerie Electrică (Energetică Industrială) — ISCED 6

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Cluj-Napoca

- "Program pentru determinarea pierderilor în rețelele de joasă tensiune funcționând în regim nesinusoidal dezechilibrat".
- Utilizarea Energiei Electrice
- Instalaţii Electrice
- Aplicaţii ale Inteligenţei Artificiale în Energetică
- Managementul Energiei Electrice
- Calitatea Energiei Electrice

COMPETENTE PERSONALE

Limba(i) maternă(e): română

Alte limbi străine cunoscute

	INTELEGERE		VORBIRE		SCRIERE
	Ascultare	Citire	Participare la conversaţie	Discurs oral	
Engleză	B1	B2	B2	B2	B1
	Certificat de competență lingvistică. Nivelul B2				
Italiană	A2	A1	A2	A1	A1

europass Curriculum Vitae

Engleză	A2

Niveluri: A1/2: Utilizator elementar - B1/2: Utilizator independent - C1/2: Utilizator experimentat
Cadrul european comun de referinţă pentru limbi străine

Competenţe de comunicare

- Bune competențe de comunicare dobândite prin activitățile de predare-învățare-evaluare (curs, seminar, proiect, laborator);
- Bune competențe de comunicare dobândite prin conceperea, redactarea şi prezentarea lucrărilor științifice la manifestări științifice naționale și internaționale;
- Bune competențe de comunicare dobândite prin coordonarea lucrărilor de diplomă, respectiv de disertație;
- Bune competențe de comunicare dobândite prin stagiile de cercetare din țară și din străinătate;
- Bune competențe de comunicare dobândite prin coordonarea activităților derulate în proiectele și contractele de cercetare naționale și internaționale;
- Bune competențe de comunicare dobândite prin redactarea și tehnoredactarea lucrărilor științifice, cărților, rapoartelor de cercetare, propunerilor de proiecte și contracte, recenzie de articole științifice;
- Bune competețe de comunicare dobândite ca tutore de an pentru studenţii de la specializarea de energetică.

Competenţe organizaţionale/manageriale

- Bune competențe organizatorice dobândite prin organizarea activitățile de predare-învățare-evaluare;
- Bune competențe organizatorice/manageriale dobândite prin organizarea vizitelor de studiu;
- Bune competențe manageriale dobândite prin stagiile de cercetare din țară și din străinătate;
- Bune competențe manageriale dobândite prin coordonarea activităților din cadrul proiectelor şi contractelor de cercetare și gestionarea acestora;
- Bune competențe organizatorice/manageriale dobândite prin activitățile desfășurate ca membru în comisiile de finalizare de studii și admitere la master;
- Bune competențe organizatorice/manageriale dobândite prin participarea la organizarea conferințelor naționale și internaționale (IEECYR2013, MPS 2013, MPS 2011, APS 2026).

Competenţe dobândite la locul de muncă

- Bună cunoaștere a disciplinelor: Utilizarea energiei electrice, Sisteme expert în energetică și Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei;
- Abilități și competențe de modelare a sistemelor electroenergetice moderne (regimuri de funcționare influențate de perturbații electromagnetice);
- Competențe în proiectare și cercetare fundamentală în ingineria energetică;
- Competențe și abilități tehnice teoretice şi practice în domeniul ingineriei electrice și energetice (măsurători experimentale, analiza și interpretarea rezultatelor experimentale; conceperea, întocmirea, analiza studiilor de caz, întocmirea rapoartelor pe faze de cercetare, etc);
- Competențe de natură didactică (conceperea și aplicarea unor strategii și metode de predare proprii în conformitate cu conținuturile disciplinelor și tipurile de activități; strategii și metode de evaluare proprii, etc.);
- Abilități și competențe de dezvoltare de algoritmi și programe informatice pentru rezolvarea problemelor asociate sistemelor energetice;
- Abilități și competențe de modelare și dezvoltare de aplicații ale tehnicilor de inteligență artificială dedicate problemelor asociate sistemelor energetice.

Competenţe informatice

O bună cunoaștere a pachetului de programe Microsoft Office:
- Word; Excel; Acces; Power Point.
- O bună cunoaștere a limbajelor de programare C, C++, programare obiectuală, grafică (LabVIEW), python, Prolog și Clisp;

O bună cunoaștere a programelor specializate în:
- calcul matematic: MathCad;
- design: AutoCad;
- simularea și modelarea circuitelor electrice: MatLAB - Simulink.

Alte competenţe

Competențe și abilități tehnice în domeniu de cercetare inginerie energetică.
Modulul pedagogic dedicat și studii de psihologie pedagogică.

europass Curriculum Vitae

Conferinţe

Participarea la peste 35 conferinţe, printre care:

- 2024 International Conference on Development and Application Systems (DAS), Suceava, Romania;
- 2023 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2), Bucharest, Romania;
- EPE 2020 - Proceedings of the 2020 11th International Conference and Exposition on Electrical And Power Engineering, Iaşi, România;
- 54th International Universities Power Engineering Conference (UPEC), 2019, Bucureşti, România;
- 49th International Universities Power Engineering Conference, UPEC 2014, 2-5 sept. 2014, Cluj-Napoca, Romania
- 5th International Conference on Modern Power Systems, MPS 2013, 28-31 of May, 2013, Cluj-Napoca, Rmania
- 21st International Symposium on Power Electronics, Electrical Drivers, Automation and Motion, SPEEDAM 2012, June 20 – 22, 2012, Sorrento, Italia

Seminarii

- Aprilie 2011, 4D-PostDoc seminarul „Technological development in a sustainable economy"
- Martie 2012, 4D-PostDoc seminarul „Research challenges for sustainable development"
- Februarie 2013, 4D-PostDoc seminar „INTERIN 2013 – Interdisciplinarz Research in Engineering Steps toward Breakthrough Innovation for Sustainable Development"

Citări

79 de citări în baza de date WoS, și 91 citări BDI
ISI Web of knowledge H-index = 5
Google scholar H-index = 10
Scopus H – index = 8

Stagii de cercetare

- Iunie 2007, Politecnica di Minalo, Milano, Italia
- Iunie-Iulie 2012, Universitat Politecnica de Catalunia, Barcelona, Spania

Membru societăți profesionale

- IEEE, Alianța Națională Universitară pentru Energie Nucleară

Recenzor reviste de specialitate

WoS (ISI) – Electronics Letters, Sustainability, Energies, IET Renewable Power Generation, Applied Energy, IET Generation, Transmission &Distribution, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Applied Sciences, Electricity, Mathematics.
BDI - Wind, Engineering Science and Technology, an International Journal (Elsevier).

Cluj-Napoca
09.10.2026

Conf.dr.ing. Anca MIRON

Anexa 2

Apreciere sintetica asupra activitatii desfasurate in ultimii 3 ani

SECTIUNEA 1 **Realizari raportate in Sistemul Integrat de Evaluare a Activitatilor Didactice, Cercetare si Management (SIMAC)**	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Punctajul total realizat în anul k-1 de raportare in SIMAC: total echivalent A (1A = 10)	**148.60**	
b) Punctajul total realizat în anul k-2 de raportare in SIMAC: total echivalent A (1A = 10)	**132.70**	
c) Punctajul total realizat în anul k-3 de raportare in SIMAC: total echivalent A (1A = 10)	**181.40**	
TOTAL SECŢIUNEA 1	**462.70**	**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 **Alte realizari in planul activitatii didactice (care nu sunt incluse in sistemul integrat de evaluare SIMAC)**	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Discipline noi asimilate, corelate cu standardele naţionale introduse în planul de învăţământ.	20.00	
b) Profesor invitat pentru activitati didactice la universităţi din ţară/ străinătate.	0.00	
c) Organizarea unor activităţi cu studenţii (practică în ţară/ străinătate, cursuri de vară, etc.).	0.00	
d) Dezvoltarea bazei materiale la nivel departamental în concordanţă 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) Activităţi de manageriat în procesul de învăţământ (decan de an, tutoriere ECTS,etc.).	20.00	
h) Alte activităţi educaţionale semnificative diferite de cele de la punctele (a - g).	20.00	
TOTAL SECŢIUNEA 2	**120.00**	**0.00**
Obligatoriu minim 40 de puncte cumulat pentru toti cei 3 ani de raportare		
SECTIUNEA 3 **Activităţi manageriale şi administrative în sprijinul procesului didactic, de cercetare-dezvoltare, etc.**	Punctaj declarat	Punctaj acordat
a) Funcţii 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) Vicepreşedinte al senatului		
3) Cancelar al senatului		
4) Alte functii de conducere asociate activitatilor desfasurate in interiorul institutiei.	10	
TOTAL SECŢIUNEA 3	**10.00**	**0.00**
SECTIUNEA 4 **Activităţi la nivel de departament / facultate care nu sunt incluse in sectiunile anterioare**	Punctaj declarat	Punctaj acordat
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	10.00	
d) Activitatea in cadrul cercurilor stiintifice studentesti altele decat cele definite la S3-h	10.00	
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 SECŢIUNEA 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, nuantat 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 secţiunea 4 este atribuit integral de către directorul de departament, cu acordul consiliului de departament.

Punctajul acordat trebuie sa fie intre 0 si punctajul maxim, nuantat in strict acord cu performantele realizate in cei 3 ani de raportare.

DECAN

DIRECTOR DEPARTAMENT

ACTIVITATE 2023, 2024, 2025
conform Anexei 1 "CRITERII DE ACORDARE A GRADAȚIEI DE MERIT"

Secțiunea 1

Anexa_3_Miron_Anca_Adeverinta_SIMAC
Total: 467,20

Secțiunea 2

a) Discipline noi asimilate, corelate cu standardele naționale introduse în planul de învățământ. **(20)**
Disciplina Aplicații ale Inteligenței Artificiale în Inginerie Energetică – master domeniul Inginerie Energetică – Fișa disiciplinei, planul de învățământ, note de curs

d) Dezvoltarea bazei materiale la nivel departamental în concordanţă cu standardele specifice. **(20)**
Laboratorul pentru disciplinele Utilizarea Energiei Electrice, respectiv Aplicații ale Inteligenței Artificiale în Managementul Energiei – Tabel de materiale.

e) Dezvoltarea de noi laboratoare. **(20)**
Laborator pentru disciplina Aplicații ale Inteligenței Artificiale în Managementul Energiei, și Sisteme Expert în Energetică, Îndrumar de laborator și aplicații informatice, master MSEM – planul de învățământ, fișele disciplinelor și aplicații informatice.

f) Recunoașteri ale performanțelor didactice educaționale. Stabilit pe baza evaluării cadrului didactic. – director departament **(20)**

g) Activităţi de manageriat în procesul de învăţământ (decan de an, tutoriere ECTS,etc.). **(20)**
Tutore ECTS pentru anul 3 și 4, în anii 2023, 2024, 2025, domeniul Inginerie Energetică – organigrama de consiliere a studenților la nivelul facultății de Inginerie Electrică.

h) Alte activităţi educaţionale semnificative diferite de cele de la punctele (a - g). **(20)**
Membru în comisia de finalizare studii de licență, specializarea Electrotehnică 2023, 2024 și 2025
Membru în comisia de finalizare studii master, specializarea Electrotehnică 2025
Total: 120

Secțiunea 3

b) Funcții deliberative de conducere:
4) Alte funcții de conducere asociate activităților desfășurate în interiorul instituției. **(10)**
Membru în consiliu facultății și în consiliu departamentului în urma alegerilor din cadrul departamentului din data de 14.03.2024 – procese verbale a procesului de alegere a membrilor consiliului departamentului și consiliului facultății.
Total: 10

Secțiunea 4

a) Activitatea de întocmire a documentației de acreditare **(20)**
Întocmirea fișelor disciplinelor pentru acreditarea: programului de studii de licență, Sisteme Electrice în limba engleză (40_Use of electricity), studii doctorale în Inginerie Electrică (FD_Aplicatii ale inteligentei artificiale in managementul energiei), programului de master, în domeniul Ingineri Energetică, română și engleză (16-10_Sisteme Expert în Energetica, 11_Applications of AI in Energy Enegineering, 12_Applications of AI in Energy Enegineering-project) – Plan de învățământ și Fișele disciplinelor.

c) Activitatea de promovare, pregătirea, desfașurarea admiterii la licență, masterat **(10)**
Secretar la comisia de admitere la master 2024, domeniul Inginerie Energetică.

d) Activitatea în cadrul cercurilor științifice studențești altele decât cele definite la S3-h **(10)**
Membru în comisia de evaluare a lucrărilor din cadru Sesiunii Cercurilor Științifice Studențești 2025.

g) Ținută morală și comportarea academică – director departament **(20)**

h) Alte activități semnificative la nivel de departament/facultate diferite de cele de la punctele (a-h) **(20)**
Responsabil în cadrul departamentului pentru pagina web - director departament.
Responsabil în cadrul departamentului pentru evaluarea CNFIS 2023 și 2025.
Membru comisia de concurs Șef de lucrări universitara, prin decizia Decizia Rectorului nr. 521 / 06 iunie 2023.
Total: 80

Cluj-Napoca,
Data: 09.10.2026

Semnătura,
Conf.dr.ing. Anca MIRON

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

Nr: 23 / Data 10.10.2026

Adeverință punctaje SIMAC

de la începutul anului 2023, până la finalul anului 2025

Nume: **Miron Anca**

Grad didactic: **conferenţiar universitar**

Facultate: **Facultatea de Inginerie Electrică**

Departament: **Electroenergetică şi Management**

An	Activitate didactică [A]	Activitate de cercetare [A]	TOTAL [A]
2023	0.00	14.86	14.86
2024	0.00	13.27	13.27
2025	2.67	15.47	18.14
TOTAL			46.27
MEDIA			**15.42**

Direcția pentru Managementul

Cercetării, Dezvoltării și Inovării

Director

Prof. dr. ing. Ovidiu Nemeș

Listat la : 13/01/2025

E FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICA

INGINERIE ENERGETICA

ARE SISTEME ELECTROENERGETICE MODERNE (LB.ENGLEZA

dii MASTER (DE CERCETARE) PLAN DE INVATAMANT PENTRU PROMOTIA CARE INCEPE CU ANUL UNIVERSITAR 2024-2025

DENUMIREA DISCIPLINEI	Anul : I										Forma de verificare			Nr.ore/disciplina				Credite/sem		Disciplina	
	SEM 1 14 sapt					SEM 2 14 sapt					E	C	V	Total	C	Apl	St. ind	1	2	cat	tip
	C	S	L	P	Pr/Ce	C	S	L	P	Pr/Ce											
tibilitate electromagnetica	2	0	1	0	0							Nota		100	28	14	58	4.0		DS	DI
e de masura EMS si SCADA	2	0	1	0	0							Nota		100	28	14	58	4.0		DA	DI
teoriei nucleare	2	0	1	0	0							Nota		100	28	14	58	4.0		DS	DI
teoriei nucleare (proiect)	0	0	0	1	0								Nota	50	0	14	36	2.0		DA	DI
area si simularea sistemelor electroenergetice	1	0	2	0	0							Nota		100	14	28	58	4.0		DA	DI
area si simularea sistemelor electroenergetice ct)	0	0	0	1	0								Nota	50	0	14	36	2.0		DA	DI
si integritate academica	0	1	0	0	0								A/R	50	0	14	36	2.0		DC	DI
tare / Practica I	0	0	0	0	13								A/R	200	0	182	18	8.0		DA	DI
le nuclearo-electrice						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DS	DI
Grid						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DI
tii ale IA in ingineria energetica						2	0	1	0	0		Nota		75	28	14	33		3.0	DA	DI
tii ale IA in ingineria energetica (proiect)						0	0	0	1	0			Nota	50	0	14	36		2.0	DA	DI
ria sistemelor						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DS	DI
Antreprenoriat in inginerie						0	1	0	0	0		Nota		75	0	14	61		3.0	DC	DI
tare / Practica II						0	0	0	0	14			A/R	250	0	196	54		10.0	DA	DI
TOTAL AN	7	1	5	2	13	8	1	4	1	14	sem1	4	2	2	**1500**	210	574	716	30.0	30.0	
			15.00					14.00			sem2	5	1	1							
pedagogia adolescentilor, tinerilor si adultilor	2	1	0	0	0							Nota		125	28	14	83	5.0		DC	DFac
tariat 1	0	1	0	0	0								A/R	50	0	14	36	2.0		DC	DFac
ctarea si managementul programelor educationale						2	1	0	0	0		Nota		125	28	14	83		5.0	DC	DFac
nicare educationala						1	2	0	0	0		Nota		125	14	28	83		5.0	DC	DFac
dologia cercetarii educationale						1	2	0	0	0		Nota		125	14	28	83		5.0	DC	DFac
tari moderne in teoria si practica evaluarii						1	2	0	0	0		Nota		125	14	28	83		5.0	DC	DFac
tariat 2						0	1	0	0	0			A/R	50	0	14	36		2.0	DC	DFac
TOTAL AN	2	2	0	0	0	3	4	0	0	0	sem1	1	0	1	**475**	70	84	321	7.0	12.0	
			4.00					7.00			sem2	2	0	1							

Decan,
Conf. dr. ing. Andrei Cristinel Cziker

Director departament,
Conf. dr. ing. Horia Gheorghe Beleiu

Ing.Vasile Topa

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 Systems 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

2. Data about the subject

2.1	Subject name			Applications of AI in energy engineering	Course code	11
2.2	Course responsible/ lecturer			Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.		
2.3	Teachers in charge of Seminars/ Laboratory/ Project			Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.		
2.4 Year of study	I	2.5 Semester	2	2.6 Type of assessment *(E – exam, C – colloquium, V – verification)*		E
2.7 Subject category	*DF – fundamental, DD – in the field, DS – specialty, DC – complementary*					DA
	DI – compulsory, DO – elective, Dfac – optional					DI

3. Estimated total time

3.1 Number of hours per week:	3	of which	3.2 Course	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laboratory	1	3.3 Project	0
3.2 Total hours per semester	42	of which	3.5 Course	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laboratory	14	3.6 Project	0

3.7 Individual study:	
(a) Manual, lecture material and notes, bibliography	10
(b) Supplementary study in the library, online and in the field	7
(c) Preparation for seminars/laboratory works, homework, reports, portfolios, essays	10
(d) Tutoring	3
(e) Exams and tests	3
(f) Other activities	0
3.8 Total hours of individual study *[sum (3.7(a) to 3.7(f))]*	33
3.9 Total hours per semester *[sum of 3.4 and 3.8]*	75
3.10 Number of credit points	3

4. Prerequisites (where applicable)

4.1	Curriculum	Production, transmission and distribution of electrical energy, Use of Electricity, and knowledge of programming and computer science
4.2	Competences	

5. Requirements (where appropriate)

5.1	For the course	Basic knowledge in energy engineering

5.2	For the applications	Basic knowledge of operating PC

6. Specific competences

Professional competences	Theoretical competences: • Knowledge of basic aspects concerning artificial intelligence systems and their usage. • Mastering the operating mechanisms of fuzzy controllers. • Knowledge of the artificial neuronal network's characteristics and their functioning. • Knowledge of the way genetic algorithms operate. • Knowledge about knowledge-based systems. At the end of the oral lessons (courses) the students can: • Develop a fuzzy controller. • Develop a simple artificial neuronal network with a single intermediate layer. • Know the main genetic operators. • To build a knowledge-based system. At the end of the course (oral and applied lessons) the students can: Use dedicated commercial software to develop algorithms based on artificial intelligence techniques that solve different energy systems issues.
Cross competences	The students can choose and use correctly the bibliographical data, regulatory normative, standards and specific methods, as well as to apply the knowledge to solve different problems in the field of electrical energy management using artificial intelligence techniques. The students will develop competences that help them in team working, to communicate orally and written easier, using professional and ethical values.

7. Expected learning outcomes

Knowledge	The student/graduate has very specialized knowledge of modelling, simulation and numerical analysis of power systems. The student/graduate critically understands steady-state, dynamic and transient models, as well as their application limits. The student/graduate knows modern methods used to analyze advanced energy transport systems, including direct current.
Skills	The student/graduate develops models and simulation scenarios for complex design and operation problems. The student/graduate validates numerical results, compares technological variants and critically interprets the performance of the obtained solutions. The student/graduate develops computational procedures and analytical prototypes for the investigation of new engineering and research problems.
Responsibility and autonomy	The student/graduate autonomously selects the methods, hypotheses and analysis tools appropriate to the investigated context. The student/graduate assumes responsibility for the accuracy of the models and for the quality of the technical argumentation. The student/graduate can coordinate complex analytical activities and critically review the results obtained in the team.

8. Discipline objectives (based on specific competencies acquired)

7.1	General objective	Development of artificial intelligence systems dedicated to solving energy systems issues.
7.2	Specific objectives	• Building fuzzy controllers, • Development of artificial neuronal networks, • Building of genetic algorithms, • Development of knowledge-based systems

		dedicated to solving energy management issues.

9. Contents

9.1. Course (Lectures)		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1	General aspects about artificial intelligence (AI)	2	When teaching will be used multimedia apparatus.	video-projector
2	Fuzzy Logic, FL– fuzzy numbers	2		
3	FL– fuzzification and defuzzification	2		
4	FL– inferences	2		
5	Artificial Neuronal Networks, ANN – artificial neurons	2		
6	ANN – structures	2		
7	ANN – learning algorithms	2		
8	Genetic Algorithms, GA – solution codification	2		
9	GA – genetic operators	2		
10	GA - populations	2		
11	Knowledge-based systems, KBS - classes	2		
12	KBS – knowledge base	2		
13	KBS – inference engine	2		
14	Recap	2		

Bibliography

[1] Anca Miron, Aplicații ale IA în inginerie energetică, note de curs

[2] Reymond E. Vargas, Fuzzy Logic, Theory, Programming and Appplications, Nova Science Publishers Inc, ISBN: 9781604569155

[3] Kattan Ali, Artificial neuronal network training and software implementation techniques, Nova Science Publishers Inc, ISBN: 9781611229905

[4] Adalberto Ramirez Nunioz, Ignacio Garza Rodriguez, Handbook of genetic algorithms, New research, Nova Science Publishers Inc, ISBN: 9781620811580

[5] Akerkar Rajendra, Knowledge-based systems, Jones & Bartlett Pub Inc, ISBN: 9780763776473

9.2. Applications - Seminar /Laboratory/Project		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1	Protection of work. Presentation of laboratories. MATLAB general presentation and specific tools dedicated to AI	1	Theoretical aspects and applications	
2	Fuzzy Logic Toolbox – I	1		
3	Fuzzy Logic Toolbox – II	1		
4	Fuzzy Logic Toolbox – III	1		
5	Deep Learning Toolbox – I	1		
6	Deep Learning Toolbox – II	1		
7	Deep Learning Toolbox – III	1		
8	Global Optimization Toolbox – I	1		
9	Global Optimization Toolbox – II	1		
10	Global Optimization Toolbox – III	1		
11	Expert System shell – I	1		
12	Expert System shell – II	1		
13	Expert System shell – II	1		

14	Recap	1		

Bibliography

[1] MATLAB – Fuzzy Logic Tutorial (Fuzzy Logic Toolbox)
[2] MATLAB – Artificial Neuronal Networks Tutorial (Deep Learning Toolbox)
[3] MATLAB – Optimization Tutorial (Global Optimization Toolbox)
[4] CLIPS Manual

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

The obtained competences will help the future employs to work proficient in the field of power and energy systems efficiency.	

11. Assessment

Activity type	10.1 Assessment criteria	10.2 Assessment methods	10.3 Weight in the final grade (%)
10.4 Course	Solving of 7 exercises from the lecturers' information	Written examination, 2 hours	50 %
10.5 Laboratory	Development of an application using the tools from the laboratories	Oral examination, 1 hour	50 %
10.6 Minimum standard of performance: Correct answer for at least 2 questions of the written examination, and basic knowledge demonstration			

Date of completion	Lecturers	Title/ Surname/ Name:	Signature
September 2025	Course	Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.	
	Applications Laboratory	Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.	

Endorsement of the Director of the department coordinating the course, only if this differs from the department organizing the study program.	**Head of Department Power Engineering and Management** Assoc. Prof. Eng. Horia G. BELEIU, PhD

Date of approval in the council of the Department of Power Engineering and Management September 2025	**Head of Department Power Engineering and Management** Assoc. Prof. Eng. Horia G. BELEIU, PhD
Date of approval in the Faculty of Electrical Engineering Council September 2025	**Dean:** Assoc. Prof. Eng. Andrei C. CZIKER, PhD

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electroenergetică şi Management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme electroenergetice moderne – Cluj-Napoca în limba engleză
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Aplicaţii ale IA în inginerie energetică	Codul disciplnei	11
2.2 Titularul de curs			*Conf.dr.ing. Anca Miron – anca.miron@enm.utcluj.ro*		
2.3 Titularul activităţilor de laborator			*Conf.dr.ing. Anca Miron – anca.miron@enm.utcluj.ro*		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă (*DF – fundamentala, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementara, DA - aprofundare)*				DA
	DI – obligatorie, DO – optionala, DFac – facultativa				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0

3.7 Distribuţia fondului de timp (ore pe semestru) pentru:	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate şi pe teren	7
(c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	10
(d) Tutoriat	3
(e) Examinări	3
(f) Alte activităţi:	0

3.8 Total ore studiu individual *[suma de la (3.7(a) pana la 3.7(f))]*	33
3.9 Total ore pe semestru *[suma dintre 3.4 si 3.8]*	75
3.10 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Producerea, transportul şi distribuţia energiei electrice, Utilizarea energiei electrice, cunoştinţe de informatică şi programare
4.2 de competenţe	-

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfăşurare a laboratorului	Cluj-Napoca

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	Competenţe teoretice: • Cunoașterea aspectelor de bază privind sistemele de inteligență artificială și utilizarea acestora. • Stăpânirea mecanismelor de operare a regulatoarelor fuzzy. • Cunoașterea caracteristicilor rețelelor neuronale artificiale și a modului de funcționare a acestora. • Cunoașterea modului de operare a algoritmilor genetici. • Cunoașterea sistemelor bazate pe cunoștințe. După parcurgerea disciplinei studenţii vor dobândi următoarele deprinderi: • Să dezvolte un regulator fuzzy. • Să dezvolte o rețea neuronală cu un singur strat intermediar. • Să cunoască principalii operatori genetici. • Să construiască un sistem bazat pe cunoștințe. La finalul parcurgerii disciplinei studenţii vor fi capabili să: Să utilizeze programe comerciale dedicate pentru implementarea algoritmilor bazaţi pe tehnici de inteligență artificială pentru rezolvarea problemelor din energetică.
Competenţe transversale	Alegerea şi folosirea corectă de surse bibliografice, normative, standarde şi metode dedicate pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei energetice folosind diferite tehnici de IA. Dezvoltarea abilităţilor de lucru în echipă, a abilităţilor de comunicare orală şi scrisă, respectarea şi dezvoltarea valorilor şi eticii profesionale.

7. Rezultatele aşteptate ale învăţării

Cunoştinţe	Studentul/absolventul deține cunoștințe foarte specializate privind modelarea, simularea și analiza numerică a sistemelor electroenergetice. Studentul/absolventul înțelege critic modelele în regim permanent, dinamic și tranzitoriu, precum și limitele lor de aplicare. Studentul/absolventul cunoaște metode moderne utilizate pentru analiza sistemelor avansate de transport al energiei, inclusiv în curent continuu.
Abilităţi	Studentul/absolventul elaborează modele și scenarii de simulare pentru probleme complexe de proiectare și exploatare. Studentul/absolventul validează rezultate numerice, compară variante tehnologice și interpretează critic performanța soluțiilor obținute. Studentul/absolventul dezvoltă proceduri de calcul și prototipuri analitice pentru investigarea unor probleme noi de inginerie și cercetare.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/absolventul selectează autonom metodele, ipotezele și instrumentele de analiză adecvate contextului investigat. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru acuratețea modelelor și pentru calitatea argumentării tehnice. Studentul/absolventul poate coordona activități analitice complexe și poate revizui critic rezultatele obținute în echipă.

8. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de sisteme bazate pe tehnici de inteligență artificială dedicate ingineriei energetice.

Anca MIRON

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELIGENCE IN ENERGY ENGINEERING

Course Materials

Cluj - Napoca
2025

Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Electrical Engineering
Department Power Systems and Management

CONTENT

Introduction....6
Abbreviations....10
1. General aspects of Artificial Intelligence
   1.1. Artificial Intelligence....12
   1.2. History of AI....15
   1.3. AI techniques....20
   1.4. AI application areas....23
   1.5. Use of AI in energy engineering....24
   1.6. Questions and exercises....25
2. Fuzzy Logic. Fuzzy numbers
   2.1 History of fuzzy logic....26
   2.2 Fuzzy sets....28
   2.3 Fuzzy numbers....33
   2.4 Operations with fuzzy numbers....
   2.5 Questions and exercises....38
3. Fuzzy Logic. Fuzzy systems
   3.1. General aspects....39
   3.2. Fuzzy automated control....42
   3.3. Conventional fuzzy systems....47
   3.4. Fuzzy systems development....52
   3.5. Questions and exercises....56
4. Fuzzy Logic. Applications
   4.1. Introduction....58
   4.2. Production....59
   4.3. Transport....78
   4.4. Distribution....85
   4.5. Usage....90
   4.5. Questions and exercises....93
5. Artificial Neural Networks
   5.1. Itroduction....95
   5.2. History of ANN....98
   5.3. Types of ANN....107

Materiale 2025 – Anca Miron

Nr. crt	Produs	COD CPV	UM lei	Cant	Pret	Valoare	Observatii
1	Set cleme Wago conductor multifilar		Buc	1	470	470	https://etd-group.ro/cleme-wago/conectori-wago/set-cleme-wago-coductor-multifilar/
2	Protectie de curent diferentiala		Buc	1	180	180	https://etd-group.ro/aparate-de-comutatie-si-protectie/diferentiale/protectii-diferentiale-rccb/protectie-diferentiala-rccb-eti-efi-p2-tip-a-40-01-10ka/
3	Terminatii tip furca		Set	1	70	70	https://etd-group.ro/pini-cablu-electric/terminatii-tip-furca-100-buc-set-11/
4	Releu protectie tensiune		Buc	1	245	245	https://etd-group.ro/aparate-de-comutatie-si-protectie/relee/releu-protectie-tensiune-monofazat-eti-hrn-31/
5	Cutie asortata, pini izolati		Buc	1	150	150	https://etd-group.ro/pini-cablu-electric/pini-izolati-cablu-electric/cutie-asortata-iii-pini-izolati/
6	Contactor trifazat manual		Buc	1	230	230	https://etd-group.ro/aparate-de-comutatie-si-protectie/contactoare/contactor-trifazat-manual-noark-ex9ch63m-40-230v/
7	Conector Wago 2		Buc	12	2	24	https://etd-group.ro/cleme-wago/conectori-wago/wagoconector-de-imbinare-221-422/
8	Conectori Wago 3		Buc	12	2.5	30	https://etd-group.ro/cleme-wago/conectori-wago/wagoconector-de-imbinare-221-423/
9	Conectori Wago 5		Buc	12	4	48	https://etd-group.ro/cleme-wago/conectori-wago/wagoconector-de-imbinare-221-425/
10	Clampmetru curent de scurgere AC DC		Buc	1	600	600	https://etd-group.ro/aparate-de-masura-electricieni/clampmetru-curent-de-scurgere-ac-dc-2-80a-1ma-peaktech-p-1635/

EVALUARE TEHNICA

pt.– "Echipamente laborator inginerie electrica" necesare în cadrul proiectului „Dezvoltarea infrastructurii educaționale a Universității Tehnice din Cluj-Napoca prin reabilitarea și dotare CORP C1 Str. Observatorului nr. 2, municipiul Cluj-Napoca", Cod SMIS 304328, PRNV /2023/623/1.

Cod CPV – 38341300-0 - Instrumente de măsurare a mărimilor electrice

Denumire produs - Lot 19 - Kit placi de dezvoltare dedicate IA

Re : *Licitatie deschisa* Nr. anunț de participare : CN1075582/21.11.2024 evaluarea tehnică este următoarea:

Lot 19

Cerința minimă din caietul de sarcini	Specificatii ofertate
Placa de dezvoltare. Ecran, circuit alimentare kit, modul LCD Camera video, carcasa de protectie kit, matrice LED Microfon, motor, senzor sonor, senzor de lumina, senzor de miscare, senzor infrarosii, senzor de temperatura si umiditate Relee, sir de butoane, indicatoare LED, intrerupatoare Placa breadboard	CrowPI – Compact Raspberry Pu Kitul este compus din: - Placa de dezvoltare Raspberry Pi 4 Model B / 8 GB - Ecran tactil 9 inch compatibil cu Raspberry Pi, circuit alimentare kit, modul LCD - Camera video, carcasa de protectie kit, matrice LED - Microfon, motor, senzor sonor, sensor de lumina, senzor de miscare, senzor infrarosii, senzor de temperatura si umiditare - Relee, sir de butoane, indicatoare LED, intrerupatoare - Placa breadboard

Materiale 2023 - Miron Anca

Produs	COD CPV	UM lei	Cant	Pret	Valoare	Observatii
Cablu electric FY 1.5, maro, negru, gri, albastru, verde+galben, 1 rola din fiecare culoare	44318000-2	lei	5 role	100	500	https://www.dedeman.ro/cluj-napoca/rola-conductor-electric-fy/-h07v-u-1-5-mmp-rosu-100-m-cupru/p/1014077 5 role, fiecare culoare de culoare diferita conform coloanei 2 din tabel
Incălzitor (cu infraroşu) cu tuburi de quartz	44621100-0	Lei	1	100	100	Incalzitor cu 3 rezistente quartz ZILAN ZLN-8815, 1500 W, 3 trepte incalzire, sistem de protectie impotriva rasturnarii https://www.emag.ro/incalzitor-cu-3-rezistente-quartz-zilan-zln-8815-1500-w-3-trepte-incalzire-sistem-de-protectie-impotriva-rasturnarii-a180-681/pd/D7CPF2BBM/?ref=similar_products_7_1&provider=rec&recid=rec_4_480010c210eff4a0875cfd6ba1d087a21bdf178b80325d55daae579a1f2b3f17_1680365303&scenario_ID=4
Lampă electrică - tub fluorescent 18 W, 60 cm	31514000-2	Lei	4	20	80	https://www.luminam.ro/tub-flourescent-g13-18w-230v-6500k/?gclid=CjwKCAjwrJ-hBhB7EiwAuyBVXdbO92zm0OCPaS13Gc5KCeYc1cnSpBiekpPnszr_T3Tg-2TqS3IqHRoCRjMQAvD_BwE
Lampă electrică – tub LED 8 W, 60 cm	31500000-1	Lei	2	20	40	https://www.ultrabright.ro/tub-led-9w-t8-lumina-rece.html?gclid=CjwKCAjwrJ-hBhB7EiwAuyBVXYCRAOCvS7vTRcVZt096_531yzLKFah3U01zd7OD6TEUiPqpi4vj1xoCasMQAvD_BwE
Releu digital cu temporizare pentru şină DIN	31221600-7	Lei	1	130	130	https://www.luminam.ro/releu-digital-cu-temporizare-pentru-sina-din-3680w-230v/?gclid=CjwKCAjwrJ-

						hBhB7EiwAuyBVXaJL6aB2sh8cNsIEa7I_zI-Y4Nur-7Is62Y6IUAm85x9z5EU00MlAhoCFdIQAvD_BwE
Intrerupator crepuscular IC100 1C Schneider CCT15482	31214100-0	Lei	1	370	370	https://www.vonmag.ro/produse/info/cct15482-pret-intrerupator-crepuscular-ic100-1c-schneider?gclid=CjwKCAjwrJ-hBhB7EiwAuyBVXS3v29RSxS7BK3_QEza98zIP5sCdMQIPgzvvaFhfqpcM1TmttI-GmBoCOpEQAvD_BwE
Luxmetru	38300000-8	Lei	1	250	250	Luxmetru 3xAAA Uni-T https://www.luminam.ro/luxmetru-3xaaa-uni-t/?gclid=CjwKCAjwrJ-hBhB7EiwAuyBVXe5OMiRRYSgqpO_PrGZGaBAePdejhWAZssS-KxjLWGnkunxyXGF0OBoCe64QAvD_BwE
Priza schuko modulară pe șină 2P+T	31712118-0	Lei	8	25	200	https://www.savelectro.ro/cumpara/priza-pe-sina-16a-2p-t-1362?gclid=Cj0KCQjw8qmhBhClARIsANAtbodcWvAfC4LXyFzGf9CUiquaRjmvhgyrJFlTi5iiutoO2Cxjp3kAeV4aAth8EALw_wcB
Stecher cu protecție la supratensiune, 16 A	31224100-3	lei	10	30	300	https://www.dedeman.ro/cluj-napoca/stecher-cu-protectie-la-supratensiune-supraincarcare-si-varfuri-de-energie-atra-7149-16a/p/1049835
Intrerupător simplu alb aparent	31214100-0	Lei	4	20	80	https://www.dedeman.ro/cluj-napoca/intrerupator-simplu-schneider-electric-cedar-wde000510-aparent-alb/p/1003822
Șină omega perforată 3,5 x 100 cm	31680000-6	Lei	10	10	100	https://www.dedeman.ro/cluj-napoca/sina-pentru-tablou-adeleq-omega-02-435-metal-galvanizat-3-5-x-100-cm/p/1019739

Contor electric cu afisarea parametrilor in timp real TAXNELE D52-2066, bobina interna	38554000-3	Lei	4	200	800	https://www.bitmi.ro/releu-protectie-tensiune-si-curent-10130.html?gclid=Cj0KCQjw8qmhBhClARIsANAtbofJ5o3tg7QHEdzfNSRBNLehgPQQo_vrGyML0TVPwDyhcGL4vUNpWz0aAvrIEALw_wcB
Lampă infraroşu EFBE-SCHOTT IR 812 cu becinfraroşu 150 W	31516000-6	Lei	1	200	200	https://www.e4home.ro/lampa-infrarou-efbe-schott-ir-812-cu-becinfrarou-150-w-cosmedico/?gclid=Cj0KCQjw8qmhBhClARIsANAtbofNfIlj8ikWtCH9to4fvdptrLbRO3VkVZZ8hKysY9fKUTBRFTZFf6YaAlarEALw_wcB
Conector De Sina 4 Poli/Dublu PCT-224	31680000-6	Lei	10	7	70	https://aleximtop.ro/reglete-conectori-electrici/-conector-de-ina-4-poli-cap-dublu-pct-224
Plita cu inductie	38436310-6	Lei	1	120	120	Plita cu inductie Esperanza EKH011 KRAKATAU 2000W 1-zona Negru https://www.emag.ro/plita-cu-inductie-esperanza-krakatau-2000w-1-zona-negru-ekh011/pd/D0Q44ZMBM/?cmpid=86990&gclid=Cj0KCQjwuLShBhC_ARIsAFod4fLN8l0s48FsRQJ9eHxBSseKUlNhufJbfut6bjNdVfhJ5Kvtsz66IlsaAhinEALw_wcB
Sursa de alimentare laborator 60 V TP-6010 TWINTEX	31682000-0	Lei	1	2056	2056	https://www.tme.eu/ro/details/tp-6010/surse-de-alimentare-cu-un-singur-canal/twintex/
Banc de lucru Black & Decker	39151200-7	Lei	1	190	190	https://www.emag.ro/banc-de-lucru-black-decker-wm301-h-760mm-l-x-l-610mm-x-341mm-max-160-kg-wm301-xj/pd/DFZQYNBBM/?X-Search-Id=0f74eccdd89997822996&X-Product-Id=59717926&X-Search-Page=1&X-Search-Position=1&X-Section=search&X-MB=0&X-Search-Action=view

Releu trifazic, siguranta digitala de protectie tensiune 380V, 63A	31221000-1	Lei	1	480	480	https://www.emag.ro/releu-trifazic-siguranta-digitala-de-protectie-tensiune-380v-63a-recuperare-automata-stvp-932-63a/pd/D7HD3TMBM/?ref=graph_profiled_similar_1_2&provider=rec&recid=rec_49_a9fcf6d43a462478c86d0d6af321c0093a3382832f4a8d16ec0d0fcb62634ba2_1666290285&scenario_ID=49
Releu monofazic Klass, AFMEP – 2P/32A, protectie supratensiune si suprasarcina, digital/reglabil	31221000-1	Lei	1	140	140	https://www.emag.ro/releu-monofazic-klass-afmep-2p-32a-protectie-supratensiune-si-suprasarcina-digital-reglabil-9150/pd/DC6K7NMBM/?ref=graph_profiled_similar_1_1&provider=rec&recid=rec_49_7450f818f2dd10dd42bf014ade7b8e22ab5a1332444fc5e8adeba52902e8462c_1666292460&scenario_ID=49
Trusa Sertizare Cabluri Electrice	44512940-3	Lei	1	120	120	https://www.emag.ro/trusa-sertizare-cabluri-electrice-onuviotm-ferule-cleste-sertizat-auto-reglabil-cu-revenire-automata-0-25-10mm-si-1200-piese-pini-terminali-6427183002401/pd/DN8B7CMBM/?X-Search-Id=80c1eac462996fbe2d7f&X-Product-Id=97683694&X-Search-Page=1&X-Search-Position=0&X-Section=search&X-MB=0&X-Search-Action=view
Wattmetru 22000W	38341300-0	Lei	2	200	400	https://www.luminam.ro/wattmetru-22000w-hadex/?gclid=Cj0KCQjwuLShBhC_ARIsAFod4fLXX0fsdn249J_1PqxNKxeqvROnyDKKbamEMzRPY6MmI_0PXHIjdlAaApRtEALw_wcB

Listat la : 03/10/2025

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICA

INGINERIE ENERGETICA

RE MANAGEMENTUL SISTEMELOR ELECTROENERGETICE MODERNE

dii MASTER (DE CERCETARE) PLAN DE INVATAMANT PENTRU PROMOTIA CARE INCEPE CU ANUL UNIVERSITAR 2025-2026

DENUMIREA DISCIPLINEI	Anul : I										Forma de verificare			Nr.ore/disciplina				Credite/sem		Disciplina	
	SEM 1 14 sapt					SEM 2 14 sapt					E	C	V	Total	C	Apl	St. ind	1	2	cat	tip
	C	S	L	P	Pr/Ce	C	S	L	P	Pr/Ce											
emente de matematici aplicate in inginerie a	1	2	0	0	0							Nota		100	14	28	58	4.0		DS	DOB
tibilitate electromagnetica, standardizare si	1	0	2	0	0							Nota		100	14	28	58	4.0		DS	DOB
ea energiei electrice	2	1	0	0	0							Nota		100	28	14	58	4.0		DS	DOB
egenerabile de energie	2	0	1	0	0							Nota		100	28	14	58	4.0		DA	DOB
teoriei nucleare	2	0	1	0	0							Nota		100	28	14	58	4.0		DA	DOB
enoriat in inginerie	1	1	0	0	0								Nota	100	14	14	72	4.0		DC	DOB
integritate academica	0	1	0	0	0								A/R	50	0	14	36	2.0		DC	DOB
tea de cercetare / Practica I	0	0	0	0	13								A/R	200	0	182	18	8.0		DA	DOB
rea si simularea sistemelor electroenergetice						2	1	0	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
le nuclearo-electrice						2	1	0	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
ogii de crestere a eficientei energetice						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
nentari si legislatie nucleara						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
zii digitale in energetica						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
e de masura si EMS SCADA						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
ii ale inteligentei artificiale in managementul ei						2	0	1	0	0		Nota		100	28	14	58		4.0	DA	DOB
re profesionala in inginerie						1	1	0	0	0			Nota	100	14	14	72		4.0	DC	DOB
atea de cercetare / Practica II						0	0	0	0	14			A/R	250	0	196	54		10.0	DA	DOB
TOTAL AN	7	5	3	0	13	9	2	3	0	14	sem1	4	1	2	**1500**	224	560	716	30.0	30.0	
			15.00					14.00			sem2	4	1	1							
mente termoenergetice	2	0	1	1	0								Nota		75	28	28	19	3.0		DS	DFA
edagogia adolescentilor, tinerilor si adultilor	2	1	0	0	0							Nota			125	28	14	83	5.0		DC	DFA
ariat 1	0	1	0	0	0								A/R		50	0	14	36	2.0		DC	DFA
atie si norme tehnice ale instalatiilor electrice						2	0	2	0	0		Nota			125	28	28	69		5.0	DS	DFA
tarea si managementul programelor educationale						2	1	0	0	0		Nota			125	28	14	83		5.0	DC	DFA

Decan,
ng.Vasile Topa **Conf. dr. ing. Andrei Cristinel Cziker**

Director departament,
Conf. dr. ing. Horia Gheorghe Beleiu

Anca MIRON

Daniela F. NISTE

SISTEME EXPERT ÎN ENERGETICĂ

Îndrumar de laborator

U.T.PRESS
Cluj- Napoca, 2025
ISBN 978-606-737-815-3

Anca MIRON *Daniela F. NISTE*

SISTEME EXPERT ÎN ENERGETICĂ

Îndrumar de laborator

U.T.PRESS
Cluj-Napoca, 2025
ISBN 978-606-737-815-3

Editura U.T.PRESS
Str. Observatorului nr. 34
400775 Cluj-Napoca
Tel.: 0264-401.999
e-mail: utpress@biblio.utcluj.ro
www.utcluj.ro/editura

Recenzia: Prof.dr.ing. Sorin G. Pavel
Prof.dr.ing. Radu A. Tîrnovan

Pregătire format electronic on-line: Gabriela Groza

Copyright © 2025 Editura U.T.PRESS
Reproducerea integrală sau parţială a textului sau ilustraţiilor din această carte este posibilă numai cu acordul prealabil scris al editurii U.T.PRESS.

ISBN 978-606-737-815-3

Anca MIRON
Andrei C. CZIKER
Ștefan UNGUREANU
Horia G. BELEIU

Aplicații ale IA în managementul energiei

Îndrumar de laborator

U.T.PRESS
Cluj-Napoca, 2025
ISBN 978-606-737-791-0

Anca MIRON
Andrei C. CZIKER
Ștefan UNGUREANU
Horia G. BELEIU

Aplicații ale IA în managementul energiei

Îndrumar de laborator

U.T.PRESS
Cluj-Napoca, 2025
ISBN 978-606-737-791-0



Editura U.T.PRESS
Str. Observatorului nr. 34
400775 Cluj-Napoca
Tel.: 0264-401.999
e-mail: utpress@biblio.utcluj.ro
www.utcluj.ro/editura

Recenzia: Prof.dr.ing. Radu-Adrian Tîrnovan
Prof.dr.ing. Sorin G. Pavel

Pregătire format electronic on-line: Gabriela Groza

Copyright © 2025 Editura U.T.PRESS
Reproducerea integrală sau parţială a textului sau ilustraţiilor din această carte este posibilă numai cu acordul prealabil scris al editurii U.T.PRESS.

ISBN 978-606-737-791-0

Secțiunea 2 - e) Dezvoltarea de noi laboratoare.

Laboratoare noi – disciplina Sisteme Expert în Energetică

Aplicații informatice

```
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;;  SECEE - Sistem Expert de clasificare pentru diagnoza Calității Energiei Electrice - CLIPS
;;;  Include: BC, MI, ME, MIU
;;;  ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
(clear)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;; 1. Baza de Cunoștințe (fapte și reguli)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
(deftemplate date-intrare
  (slot tensiune (type FLOAT))
  (slot curent (type FLOAT))
  (slot THD (type FLOAT))
  (slot durata (type FLOAT))
  (slot defazaj (type FLOAT))
  (slot flicker-frecv (type FLOAT))
  (slot descriere (type STRING))
)
(deftemplate diagnoza
  (slot tip-defect)
  (slot cauza)
  (slot explicatie)
)
(deffacts initial
  "stare initiala"
  (date-intrare (tensiune 230.0) (curent 10.0) (THD 3.0) (durata 0.0)
```

```
          (defazaj 0.0) (flicker-frecv 0.0)
          (descriere "Regim normal de funcționare"))
)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;; 2. Reguli de producție (BC - baza de reguli)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;; Gol de tensiune
(defrule gol
  (date-intrare (tensiune ?v&:(< ?v 207)) (durata ?d&:(< ?d 60)))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Gol de tensiune")
              (cauza "Scurtcircuit sau Pornirea unui motor")
              (explicatie "Tensiunea scade sub 90% din tensiunea nominala pentru o durata <
60s")))
  (printout t "*** A fost detectat un gol de tensiune ***" crlf)
)
;; Supratensiune
(defrule supratens
  (date-intrare (tensiune ?v&:(> ?v 253)) (durata ?d&:(< ?d 60)))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Supratensiune")
              (cauza "Conectarea unui baterii de condensatoare sau reducerea abruptă a
consumului")
              (explicatie "Tensiunea depășește 110% din tensiunea nominală pentru o
perioadă scurtă de timp")))
  (printout t "*** Detectarea unei supratensiuni ***" crlf)
)
;; Distorsiune armonică
(defrule armonici
  (date-intrare (THD ?t&:(> ?t 5)))
```

```
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Perturbație armonică")
                    (cauza "Sarcini neliniare (redresoare, electronica de putere)")
                    (explicatie "THD mai mare de 5% indică un nivel de distoriune armonică care depășește limita acceptată")))
  (printout t "*** Detectat regim deformant de funcționare ***" crlf)
)
;; Nesimetrie de tensiune
(defrule nesimetrie
  (date-intrare (defazaj ?p&:(> ?p 2)))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Nesimetrie de tensiune")
                    (cauza "Distribuire dezechilibrata a sarcinilor pe ele trei faze")
                    (explicatie "Factorul e nesimetrie depășește valoarea de 2%")))
  (printout t "*** Nesimetrie de tensiune detectată ***" crlf)
)
;; Flicker
(defrule flicker
  (date-intrare (flicker-frecv ?f&:(and (> ?f 5) (< ?f 25))))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Flicker")
                    (cauza "Cuptor cu arc electric sau instalatie industriala de putere variabila")
                    (explicatie "Fluctuații de tensiune având frecventa intre 5–25 Hz")))
  (printout t "*** Detectat flicker ***" crlf)
)
;; Defect tranzitoriu
(defrule tranzitoriu
  (date-intrare (tensiune ?v&:(> ?v 350)))
  =>
```

```
  (assert (diagnoza (tip-defect "supratensiune tranzitorie")
                    (cauza " Descarcare electrica atmosferica sau soc de cuplatie")
                    (explicatie " Varf de tensiune de scurta durata cu amplitudinea mai mare de
150% decat tensiunea nominala")))
  (printout t "*** Defect tranzitoriu detectat ***" crlf)
)
;; Intrerupere de scurta durata
(defrule intrerupere
  (date-intrare (tensiune ?v&:(= ?v 0)) (durata ?d&:(< ?d 60)))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Intrerupere de scurta durata")
                    (cauza " Actionarea protectiilor sau deconectare temporara")
                    (explicatie " Întreruperea alimentarii <60s")))
  (printout t "*** Intrerupere de scurta durata detectata ***" crlf)
)
(defrule intrerupereL
  (date-intrare (tensiune ?v&:(= ?v 0)) (durata ?d&:(>= ?d 60)))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Long Interruption")
                    (cauza " Esecul protectiei sistemului sau defect de retea")
                    (explicatie "Întreruperea alimentarii >60s")))
  (printout t "*** Intrerupere de lunga durata detectata ***" crlf)
)
;; Regim complex
(defrule complex
  (diagnoza (tip-defect "Gol de tensiune"))
  (diagnoza (tip-defect "Distoriune armonica"))
  =>
  (assert (diagnoza (tip-defect "Suprapunere perturbatii")
```

```
                (cauza " Retea de alimentare slaba")
                (explicatie " Probleme de calitate care se suprapun: gol de tensiune +
armonici")))
  (printout t "*** Perturbatie complexa detectata ***" crlf)
)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;; 3. Modulul de Interfata cu Utilizatorul - MIU
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
(defrule utilizator
  (declare (salience 100))
  =>
  (printout t crlf "====== SECEE ======" crlf)
  (printout t "Introduce valorile marimilor electrice masurate:" crlf)
  (printout t "Tensiune (V): ") (bind ?v (read))
  (printout t "Curent (A): ") (bind ?i (read))
  (printout t "THD (%): ") (bind ?t (read))
  (printout t "Durata (s): ") (bind ?d (read))
  (printout t "Defazaj (%): ") (bind ?p (read))
  (printout t "Flicker frecventa (Hz): ") (bind ?f (read))
  (assert (date-intrare (tensiune ?v) (curent ?i) (THD ?t)
                (durata ?d) (defazaj ?p)
                (flicker-frecv ?f)
                (descriere "date de intrare")))
)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;; 4. Modul Explicativ
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
(defrule de-ce
  (declare (salience 90))
```

```
  =>
  (printout t crlf "Vrei sa sti de ce a fost data aceasta solutie? (yes/no): ")
  (bind ?ans (read))
  (if (eq ?ans yes)
    then
    (printout t crlf "------ EXPLICATIE ------" crlf)
    (do-for-all-facts ((?d diagnoza)) TRUE
      (printout t "Tip defect: " (fact-slot-value ?d tip-defect) crlf)
      (printout t "Motivul: " (fact-slot-value ?d explicatie) crlf)
      (printout t "Cauza problemei: " (fact-slot-value ?d cauza) crlf crlf)
    )
  )
)
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
;;; 5. Executia programului
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
(reset)
(run)
(printout t crlf "======= Sumarul diagnozei =======" crlf)
(do-for-all-facts ((?d diagnoza)) TRUE
  (printout t "Defect / Perturbatie: " (fact-slot-value ?d tip-defect) crlf)
  (printout t "Cauza: " (fact-slot-value ?d cauza) crlf crlf)
)

/* ================================================
   SEDD - Sistem Expert pentru Diagnoza Defectelor – SWI - Prolog
   ================================================ */
/*context*/
:- dynamic
```

temperatura/1,

dTdt/1,

tensiune_alimentare/1,

curent/1,

curent_nominal/1,

curent_varf/1,

curent_faza/2,

tensiune_max/1,

tensiune_min/1,

tensiune_nominala/1,

curent_masa/1,

armonica_5/1,

armonica_7/1,

vibratie_rms/1,

vibratie_varf/1,

timp_ore_lubrifiere/1,

limita_lubrifiere/1,

model_defect_bara_rotor/1,

zgomot_anormal/1,

ulei_temperatura/1,

gaz_h2/1,

gaz_c2h2/1,

izolatie_rezistenta/1,

curent_rezidual/1,

descarcare_partiala/1,

nivel_sonor/1,

ulei_bdv/1,

co_co2_procent/1,

ulei_culoare/1,

```
 ulei_umiditate/1,
 zumzet_crestere/1,
 sarcina_procent/1,
 releu_diferential_decl/1,
 motor_functionare/1,
 lucrumecanic_iesire/1,
 lucrumecanic_nominal/1,
 viteza_scadere/1,
 motor_nu_start/1,
 timp_start/1,
 temperatura_senzor_invalid/1,
 racire_aer/1,
 aer_min/1,
 vibratie_senzor_invalid/1.
/*Baza de reguli*/
verifica_supratensiune(Explicatie) :-
   tensiune_alimentare(V), V > 250,
   format(string(Explicatie), 'Tensiune_alimentare=~w > 250 → Supratensiune: deconecteaza
sarcina', [V]).
verifica_subtensiune(Explicatie) :-
   tensiune_alimentare(V), V < 210,
   format(string(Explicatie), 'Tensiune_alimentare=~w < 210 → Subtensiune: reduce sarcina',
[V]).
verifica_supracurent(Explicatie) :-
   curent(I), curent_nominal(R), I > 1.1 * R,
   format(string(Explicatie), 'Curent=~w > 1.1*nominal(~w) → Supracurent: declansare
protectie', [I,R]).
verifica_scurtcircuit(Explicatie) :-
   curent_varf(I), curent_nominal(R), I > 3 * R,
```

```
  format(string(Explicatie), 'Curent_varf=~w > 3*nominal(~w) → Scurtcircuit: declansare intrerupator', [I,R]).

verifica_faze(Explicatie) :-
  (curent_faza(a,A); A = 1000000), (curent_faza(b,B); B = 1000000), (curent_faza(c,C); C = 1000000),
  (A < 0.1 ; B < 0.1 ; C < 0.1),
  format(string(Explicatie), 'Curentii de faza A=~w B=~w C=~w → pierderi pe faza', [A,B,C]).

verifica_dezechilibru(Explicatie) :-
  (curent_faza(a,A); A = 0), (curent_faza(b,B); B = 0), (curent_faza(c,C); C = 0),
  (Abs1 is abs(A-B), Abs2 is abs(B-C), (Abs1 > 0.15 ; Abs2 > 0.15)),
  format(string(Explicatie), 'Curentii de faza difera (A=~w B=~w C=~w) → Dezechilibru', [A,B,C]).

verifica_nesimetrie(Explicatie) :-
  tensiune_max(Max), tensiune_min(Min), tensiune_nominala(N),
  Diff is Max - Min, Diff > 0.1 * N,
  format(string(Explicatie), 'Tensiunea variaza (max=~w,min=~w) > 10%% din nominal(~w) → Nesimetrie de tensiune', [Max,Min,N]).

verifica_impamantare(Explicatie) :-
  curent_masa(G), G > 0.03,
  format(string(Explicatie), 'Curent_masa=~w A > 0.03 A → defect la impamantare', [G]).

verifica_armonici(Explicatie) :-
  (armonica_5(H5), H5 > 10, format(string(Explicatie),'Armonica_5=~w%% >10%% → Nivel armonic ridicat',[H5]))
  ;
  (armonica_7(H7), H7 > 5,  format(string(Explicatie),'Armonica_7=~w%% >5%% →Nivel armonic ridicat',[H7])).

verifica_rulment(Explicatie) :-
  vibratie_rms(V), V > 5,
  format(string(Explicatie), 'Vibratie_rms=~w mm/s >5 → Rulment uzat', [V]).

verifica_vibratie(Explicatie) :-
```

```
    vibratie_varf(V), V > 10,
    format(string(Explicatie), 'Vibratie_varf=~w mm/s >10 → Nivel al vibratiei ridicat', [V]).
verifica_lubrifiere(Explicatie) :-
    vibratie_varf(V), V > 3,
    timp_ore_lubrifiere(H),
    limita_lubrifiere(T), H > T,
    format(string(Explicatie), 'Vibratie_varf=~w and runtime_since_lub=~w > ~w →
Avertisment privind librifierea', [V,H,T]).
verifica_rotor(Explicatie) :-
    model_defect_bara_rotor(true),
    Explicatie = 'Model defect rotor detectat → defect la rotor'.
verifica_aliniere(Explicatie) :-
    zgomot_anormal(true), vibratie_rms(V), V > 4,
    format(string(Explicatie), 'Zgomot anormal plus vibratie_rms=~w >4 → deplasare a
aalinierii', [V]).
verifica_supraincalzire(Explicatie) :-
    temperatura(T), T > 90,
    format(string(Explicatie), 'Temperatura=~w °C >90 → Supraincalzire', [T]).
verifica_temperatura(Explicatie) :-
    dTdt(D), D > 5,
    format(string(Explicatie), 'dT/dt=~w °C/min >5 → Rata de crestere a incalzirii mare', [D]).
verifica_racire(Explicatie) :-
    racire_aer(F), aer_min(Min), F < Min,
    temperatura(T), T > 70,
    format(string(Explicatie), 'Curgerea aerului de racire=~w < min(~w) ai temperatura=~w
>70 → esec sistem de racire', [F,Min,T]).
verifica_transformator(Explicatie) :-
    ulei_temperatura(T), T > 90,
    gaz_h2(H2), gaz_c2h2(C2H2), Sum is H2 + C2H2, Sum > 0,
```

```
    format(string(Explicatie), 'Temperatura uleiului=~w °C si gazele(H2+C2H2)=~w → Supraincalzirea transformatorului)', [T,Sum]).

verifica_izolatie(Explicatie) :-
    izolatie_rezistenta(R), R < 1,
    format(string(Explicatie), 'Rezistenta izolatiei=~w MΩ <1 → defect izolatie', [R]).

verifica_scurgere(Explicatie) :-
    curent_rezidual(I), I > 0.005,
    format(string(Explicatie), 'Curent rezidual=~w A >0.005 → defect prin scurgeri de curent mari', [I]).

verifica_descarcare(Explicatie) :-
    descarcare_partiala(true), nivel_sonor(L), L > 40,
    format(string(Explicatie), 'Descarcare partiala detectata si nivel sonor=~w dB >40 → descarcare partiala', [L]).

verifica_ulei(Explicatie) :-
    ulei_bdv(BDV), BDV < 30,
    format(string(Explicatie), 'Ulei_bdv=~w kV <30 → Nivel bdv ulei scazut', [BDV]).

verifica_imbatranire(Explicatie) :-
    co_co2_procent(R), R > 0.3, ulei_culoare(dark),
    format(string(Explicatie), 'Raport CO/CO2 =~w >0.3 si culoarea uleiului=inchisa → Izolatie imbatranita', [R]).

verifica_umiditate(Explicatie) :-
    ulei_umiditate(M), M > 20,
    format(string(Explicatie), 'Ulei_umiditate=~w ppm >20 → Umiditatea in ulei este mare', [M]).

verifica_miez(Explicatie) :-
    zumzet_crestere(D), D > 10, sarcina_procent(L), L < 60,
    format(string(Explicatie), 'Zumzet_crestere=~w dB >10 si sarcina=~w% <60 → Slabirea miezului transformatorului', [D,L]).

verifica_infasurari(Explicatie) :-
    releu_diferential_decl(intermittent),
```

```
  Explicatie = 'Releul diferential declanseaza intermitent → Suspect de scurtcircuit in
infasurari'.

verifica_mersgol(Explicatie) :-
  motor_functionare(true), lucrumecanic_iesire(T), lucrumecanic_nominal(R), T < 0.05 * R,
  format(string(Explicatie), 'Motorul functioneaza cu un lucru mecanic=~w <5% din
valoarea nominala(~w) → functionare (mers) in gol, fara sarcina', [T,R]).

verifica_oprire(Explicatie) :-
  viteza_scadere(S), S > 50,
  format(string(Explicatie), 'Scadere a vitezei=~w%% >50 → Oprire brusca', [S]).

verifica_pornire(Explicatie) :-
  motor_nu_start(true), timp_start(T), T > 3,
  format(string(Explicatie), 'Motorul nu porneste >~w s → Esec de pornire', [T]).

verifica_senzor(Explicatie) :-
  (temperatura_senzor_invalid(true); vibratie_senzor_invalid(true)),
  Explicatie = 'Senzorul de temperatura si vibratie dau valori invalide → senzor defect'.

/*Regula de inferenta a diagnozei*/

rezultate(Detectii) :-
  findall([Defect,Severitate,Actiune,Expl],
    ( rezultat_tuple(Defect,Severitate,Actiune,Expl) ), Detectii).

/*Testare
?- [ SEE-L2-SEDD - calea completa].
?- rezultate (D).
?- assert(temperatura(95)). */

/*Organizarea datelor pentru modulul explicativ*/

rezultat_tuple(supratensiune, sever, 'Deconecteaza sarcina, anunta operatorul', Expl) :-
verifica_supratensiune(Expl).

rezultat_tuple(subtensiune, moderat, 'Reduce sarcina, alerteaza operatorul', Expl) :-
verifica_subtensiune(Expl).

rezultat_tuple(supracurent, moderat, 'Declansarea protectie, inregistreaza evenimentul', Expl)
:- verifica_supracurent(Expl).
```

rezultat_tuple(scurtcircuit, sever, 'Intrerupator declansat, inregistreza ca defect sever', Expl) :- verifica_scurtcircuit(Expl).

rezultat_tuple(pierdere_de_faza, sever, 'Motorul s-a oprit, noteaza pierdere pe faza', Expl) :- verifica_faze(Expl).

rezultat_tuple(dezechilibru_de_faze, moderat, 'Alerta dezechilibru, reduce sarcina', Expl) :- verifica_dezechilibru(Expl).

rezultat_tuple(nesimetrie_de_tensiune, moderat, 'Reduce load, alert operator', Expl) :- verifica_nesimetrie(Expl).

rezultat_tuple(defect_impamantare, sever, 'Intrerupator declansat, alerteaza mentenanta', Expl) :- verifica_impamantare(Expl).

rezultat_tuple(armonici_excesive, moderat, 'Programeaza analiza a calitatii energiei electrice', Expl) :- verifica_armonici(Expl).

rezultat_tuple(relmenti_uzati, moderat, 'Programeaza mentanenta, reduce viteza', Expl) :- verifica_rulment(Expl).

rezultat_tuple(vibratie_excesiva, sever, 'Opreste masina, inregistreaza defectul', Expl) :- verifica_vibratie(Expl).

rezultat_tuple(avertisment_lubrifiere, minor, 'Programeaza lubrifierea rulmentilor', Expl) :- verifica_lubrifiere(Expl).

rezultat_tuple(defect_rotor, moderat, 'Probleme rotor, programeaza inspectie', Expl) :- verifica_rotor(Expl).

rezultat_tuple(aliniere_eronata, moderat, 'Inspecteaza aliniarea', Expl) :- verifica_aliniere(Expl).

rezultat_tuple(supraincalzire, sever, 'Opreste motor, notifica operator', Expl) :- verifica_supraincalzire(Expl).

rezultat_tuple(rata_de_incalzire_ridicata, sever, 'Opreste motor, verifica sistem de racire', Expl) :- verifica_temperatura(Expl).

rezultat_tuple(esec_sistem_racire, sever, 'Opreste sistem, notifica operator', Expl) :- verifica_racire(Expl).

rezultat_tuple(transformator_supraincalzit, sever, 'Suspect descarcare interna', Expl) :- verifica_transformator(Expl).

rezultat_tuple(izolatie_scazuta, sever, 'Opreste sistem, notifica mentenanta', Expl) :- verifica_izolatie(Expl).

rezultat_tuple(scurgere_de_curent_mare, moderat, 'Opreste masina, programeaza test a izolatiei', Expl) :- verifica_scurgere(Expl).

```
rezultat_tuple(descarcare_partiala, sever, 'Defectarea izolatiei', Expl) :-
verifica_descarcare(Expl).

rezultat_tuple(tensiune_strapungere_mica_ulei, moderat, 'Planificare purificarea uleiului sau
inlocuire', Expl) :- verifica_ulei(Expl).

rezultat_tuple(izolatie_imbatranita, moderat, 'A fost detectata imbatranirea celulozei', Expl) :-
verifica_imbatranire(Expl).

rezultat_tuple(umiditate_ulei_mate, minor, 'Scurgere de ulei sau a sistemeului de uscare a
uleiului', Expl) :- verifica_umiditate(Expl).

rezultat_tuple(miez_slabit, moderat, 'Miezul laminat defect', Expl) :- verifica_miez(Expl).

rezultat_tuple(scurtcircuit_infasurari, sever, 'Suspect scurtcircuit in infasurari', Expl) :-
verifica_infasurari(Expl).

rezultat_tuple(mers_in_gol, minor, 'Mers in gol, verifica procesul tehnologic', Expl) :-
verifica_mersgol(Expl).

rezultat_tuple(oprire_brusca, sever, 'Verifica frana, alerteaza operatorul', Expl) :-
verifica_oprire(Expl).

rezultat_tuple(esec_pornire, moderat, 'Verifica contactorul de pornire', Expl) :-
verifica_pornire(Expl).

rezultat_tuple(defect_senzor, minor, 'Senzor invalid, verifica aparatura de masura', Expl) :-
verifica_senzor(Expl).

/*Modul Explicativ*/

explica_tot :-
   rezultate(Detectii),
   ( Detectii = [] ->
      writeln('Nu a fost detectat nici un defect(luand in considerare datele de intrare
introduse).')
   ;
      writeln('Defecte detectate sau explicatii:'),
      forall(member([Defect,Severitate,Actiune,Expl], Detectii),
           ( format('---~nDefect: ~w (~w)~nActiune: ~w~nMotiv: ~w~n',
[Defect,Severitate,Actiune,Expl]) ))
   ).

diagnoza :-
   rezultate(Detectii),
```

```
  ( Detectii = [] ->
      writeln('Nu au fost detectate defecte.')
  ;
      writeln('Sumar a defectelor detectate:'),
      forall(member([Defect,Severitate,Actiune,_Expl], Detectii),
          format(' - ~w (~w): ~w~n', [Defect,Severitate,Actiune]))
  ).
diagnoza2(Defect, Severitate, Actiune) :-
  rezultat_tuple(Defect,Severitate,Actiune,_Expl).
/*Interfata cu utilizatorul*/
main_menu :-
  repeat,
  nl, writeln('=== Diagnoza defectelor a dispozitivelor ==='),
  writeln('1. Adauga fapt provenit de la senzor'),
  writeln('2. Stergerea faptelor de la senzori'),
  writeln('3. Realizeaza diagnoza (rezumat)'),
  writeln('4. Afiseaza explicatiile'),
  writeln('5. Exporta raportul intr-un fisier'),
  writeln('6. Afiseaza faptele actuale'),
  writeln('7. Iesire'),
  write('Selecteaza optiunea (1-7): '), flush_output(curent),
  read_line_to_string(user_input, ChoiceStr),
  handle_choice(ChoiceStr),
  ChoiceStr = "7", !.
handle_choice("1") :-
  writeln('Introduce un fapt in format Prolog(e.g. temperatura(95).) fara spatii.'),
  write('Fapt: '), flush_output(curent),
  read_line_to_string(user_input, S),
  ( S = "" -> writeln('Nu s-a introdus nimic.');
```

```
    ( string_codes(S, Codes), atom_codes(A, Codes), catch(term_to_atom(Term, A), _, fail) -
>
        ( assert(Term), format('Memorat: ~w~n', [Term]) )
      ; writeln('Termen invalid. Exemplu - temperatura(95).') )
   ), !.
handle_choice("2") :-
   retractall(temperatura(_)),
   retractall(dTdt(_)),
   retractall(tensiune_alimentare(_)),
   retractall(curent(_)),
   retractall(curent_varf(_)),
   retractall(curent_faza(_,_)),
   retractall(tensiune_max(_)),
   retractall(tensiune_min(_)),
   retractall(tensiune_nominala(_)),
   retractall(curent_masa(_)),
   retractall(armonica_5(_)),
   retractall(armonica_7(_)),
   retractall(vibratie_rms(_)),
   retractall(vibratie_varf(_)),
   retractall(timp_ore_lubrifiere(_)),
   retractall(limita_lubrifiere(_)),
   retractall(model_defect_bara_rotor(_)),
   retractall(zgomot_anormal(_)),
   retractall(ulei_temperatura(_)),
   retractall(gaz_h2(_)),
   retractall(gaz_c2h2(_)),
   retractall(izolatie_rezistenta(_)),
   retractall(curent_rezidual(_)),
```

```
    retractall(descarcare_partiala(_)),
    retractall(nivel_sonor(_)),
    retractall(ulei_bdv(_)),
    retractall(co_co2_procent(_)),
    retractall(ulei_culoare(_)),
    retractall(ulei_umiditate(_)),
    retractall(zumzet_crestere(_)),
    retractall(sarcina_procent(_)),
    retractall(releu_diferential_decl(_)),
    retractall(motor_functionare(_)),
    retractall(lucrumecanic_iesire(_)),
    retractall(lucrumecanic_nominal(_)),
    retractall(viteza_scadere(_)),
    retractall(motor_nu_start(_)),
    retractall(timp_start(_)),
    retractall(temperatura_senzor_invalid(_)),
    retractall(vibratie_senzor_invalid(_)),
    writeln('Datele introduse / citite de la senzori au fost eliminate.'), !.
handle_choice("3") :-
    writeln('Realizeaza diagnoza...'), diagnoza, !.
handle_choice("4") :-
    writeln('Rezultatul modulului explicativ:'), explica_tot, !.
handle_choice("5") :-
    write('Introduceti numele fisierului unde se va salva raportul (e.g. raport.txt): '),
    flush_output(curent),
    read_line_to_string(user_input, FName),
    ( FName = "" ->
        writeln('Nu a fost dat fisierul.');
      open(FName, write, Stream),
```

```
    rezultate(Detectii),
    (  Detectii = [] ->
        write(Stream, 'Nu au fost detectate defecte.'), nl(Stream);
        write(Stream, 'Raportul diagnozei'), nl(Stream),
        write(Stream, '========================'), nl(Stream),
        forall(member([Defect,Severitate,Actiune,Expl], Detectii),
            (format(Stream, 'Defect: ~w (~w)~nActiune: ~w~nMotiv: ~w~n~n',
[Defect,Severitate,Actiune,Expl]) ))
    ),
    close(Stream),
    format('Report written to ~w~n', [FName])
  ), !.
handle_choice("6") :-
  writeln('Faptele memorate primite de la senzori:'),
  listing(temperatura/1),
  listing(dTdt/1),
  listing(tensiune_alimentare/1),
  listing(curent/1),
  listing(curent_nominal/1),
  listing(curent_varf/1),
  listing(curent_faza/2),
  listing(tensiune_max/1),
  listing(tensiune_min/1),
  listing(tensiune_nominala/1),
  listing(curent_masa/1),
  listing(armonica_5/1),
  listing(armonica_7/1),
  listing(vibratie_rms/1),
  listing(vibratie_varf/1),
```

```
    listing(timp_ore_lubrifiere/1),
    listing(limita_lubrifiere/1),
    listing(model_defect_bara_rotor/1),
    listing(zgomot_anormal/1),
    listing(ulei_temperatura/1),
    listing(gaz_h2/1),
    listing(gaz_c2h2/1),
    listing(izolatie_rezistenta/1),
    listing(curent_rezidual/1),
    listing(descarcare_partiala/1),
    listing(nivel_sonor/1),
    listing(ulei_bdv/1),
    listing(co_co2_procent/1),
    listing(ulei_culoare/1),
    listing(ulei_umiditate/1),
    listing(zumzet_crestere/1),
    listing(sarcina_procent/1),
    listing(releu_diferential_decl/1),
    listing(motor_functionare/1),
    listing(lucrumecanic_iesire/1),
    listing(lucrumecanic_nominal/1),
    listing(viteza_scadere/1),
    listing(motor_nu_start/1),
    listing(timp_start/1),
    listing(temperatura_senzor_invalid/1),
    listing(vibratie_senzor_invalid/1), !.
handle_choice("7") :-
    writeln('Iesier MIU. O zi buna.'), !.
handle_choice(_) :-
```

writeln('Alegere invalida. Introdu 1..7.'), !.

Laboratoare noi – disciplina Aplicații ale IA în managementul Energiei

ALGORITMI GENETICI

8.1. Scopul lucrării

În lucrare se urmărește înțelegerea aspectele legate de realizarea unei aplicații de optimizare folosind algoritmi genetici în mediul de modelare și simulare MATLAB.

8.2. Obiectivele lucrării

Principalul obiectiv al lucrării este prezentarea noțiunilor teoretice privind realizarea unei aplicații de optimizare folosind unealta dedicată a mediului de modelare și simulare MATLAB – Global Optimization Toolbox. Deasemenea, se vor prezenta pașii necesari pentru dezvoltarea aplicației și se va testa operarea acesteia în funcție de parametrii ei.

8.3. Noţiuni teoretice.

Algoritmii genetici (AG) intră în categoria algoritmilor evolutivi, care sunt folosiți pentru rezolvarea problemelor de optimizare. Astfel, aceştia vor determina soluția optimă globală dintr-o mulțime de soluții, depășind nivelul optimelor locale.

Algoritmii genetici își au originea în teoria evoluționistă, în consecință, ei se bazează pe soluții care sunt codificate sub forma unor cromozomi care formează populații. Elementele definitorii ale unui algoritm genetic sunt:

- Populația (population) – mulțimea de indivizi (soluții) care trăiesc și se adapează la condițiile cerute.
- Cromozom (chromosone) – este codificarea unei soluții. Cromozomii sunt alcătuiți din gene, care definesc caracteristicile unui individ. Precum în genetică, pozițiile genelor sunt denumite loci, iar valorile lor alele.
- Generație (generation) – reprezintă o iterație în procesul de evoluție.
- Adaptare (fitness) – reprezintă gradul de satisfacere a condițiilor corespunzătoare mediului (problemei). Toți indivizii unei populații sunt testați pentru a se determina adaptarea lor.

- Selecție (selection) – reprezintă operația prin care din populația de indivizi sunt aleși cei mai adaptați indivizi, adică cei care vor merge mai departe în următoarea generație, respectiv vor fi folosiți pentru a se reproduce.
- Reproducere/ împerechere/ încrucișare (reproduction / crossover) – este operația prin care se formează noi indivizi din cei selectați. Acești indivizi vor moșteni din caracteristicile părinților în funcție de strategia de împerechere.
- Mutație (mutation) – reprezintă operația genetică prin care unui individ i se modifică valoarea unui gene.

Algoritmii genetici sunt procese repetitive, prin care, pornind de la o populație inițială cu indivizi inițializați aleator, se construiesc noi indivizi și populații folosind operatori genetici specifici (selecția, reproducere, mutație). Acest proces se va opri când este îndeplinit criteriul de oprire, precum atingerea unui număr maxim de generații. În cadrul acestui proces, pentru fiecare individ a populației se calculează funcția de adaptare. Un algoritm genetic este caracterizat printr-o funcție obiectiv, respectiv restricții (constrângeri).

Există o mare varietate de algoritmi genetici, care sunt construiți pentru a răspunde fidel problemei corespunzătoare lor. Totuși toți AG pot fi caracterizați printr-o structură de bază, care este ilustrată în fig. 8.1.

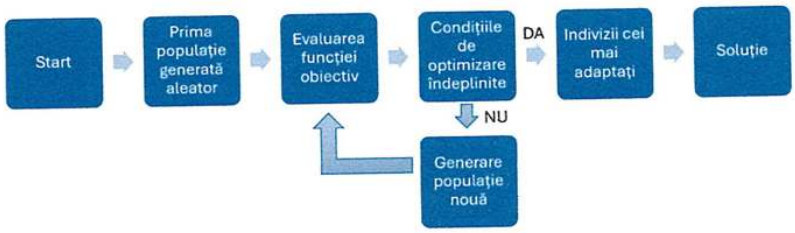


Fig. 8.1. Digrama funcțională a unui algoritm genetic

Un cromozon este caracterizat prin mai multe gene, care în esență sunt variabile ale soluției. Deci, fiecare soluție este influențată de valorile variabilelor. Fig. 8.2. prezintă structura generală a unui cromozon.

Var 1	**Var 2**	**Var 3**	**....**	**Var *i***	**....**	**Var *n***

Fig. 8.2. Structura generală a unui cromozon. Var 1 – prima variabilă a cromozomului, *i* – indicele unei variabile oarecare, *n* – numărul de variabile a cromozomului

Mediul de simulare MATLAB conține o unealtă pentru rezolvarea problemelor de optimizare prin Global Optimization Toolbox.

Global Optimization Toolbox oferă posibilitatea utilizării unor funcții prin care se caută soluțiile globale pentru probleme de optimizare. Printre algoritmii de rezolvare (solvers) se numără: surogatul, algoritmul genetic, roiul de particule și căutarea globală. Accesul la această unealtă se face prin intermediul interfeței din fig. 8.3, și anume "Live Editor" realizând acțiunea

New > Live Script

urmată de

Task > Optimize

Fișierul nou deschis va avea extensia "mlx".

Așa cum se observă în fig. 8.3., Optimize are două variante de lucru, și anume optimizarea bazată pe problemă (Problem-based) și optimizarea bazată pe algoritmul de rezolvare (Solver-Based). Varianta cea mai populară (recomandată) este prima abordare, și anume optimizarea bazată pe problemă.

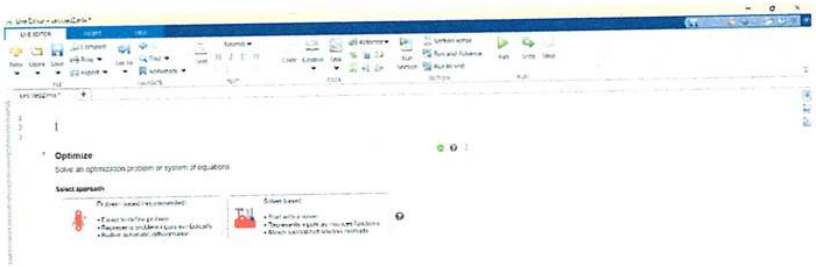


Fig. 8.3. Interfața MATLAB – Live Editor

8.3.1. Etapele dezvoltării aplicației

Dezvoltarea unei aplicații de optimizare prin folosirea Live Editor și Optimize se realizează urmând etapele rezumate în fig. 8.4. În continuare se vor descrie pașii necesari pentru construirea aplicației în varianta de utilizare a abordării bazate pe probleme, adică "Problem-based approach".



Fig. 8.4. Etapele dezvoltării aplicației folosind Live Editor și Optimize

Prima etapă constă în introducerea datelor de intrare, adică a variabilelor de intrare. Acestea trebuie definite înainte de deschiderea interfeței Optimize, mai exact în liniile de comandă notate 1, 2, 3… din fig. 8.3. Trebuie specificat, că definirea variabilelor poate să lipsească, dar este recomandat ca acestea să se definească înainte de introducerea problemei de optimizat pentru a preveni erori ulterioare.

Următoarele etape din fig. 8.4. se realizează prin intermediul uneltei Optimize ilustrată de fig. 8.5., unde se observă două ferestre, și anume – fereastra de definire a problemei și a caracteristicilor algoritmului de optimizare, respectiv ferestra de afișare a problemei și rezolvării în timp real ("live script").

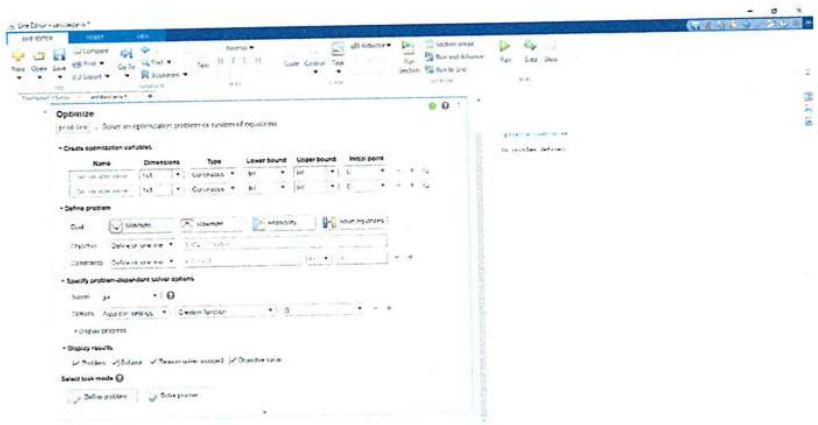


Fig. 8.5. Interfața Optimize – Problem-Based

A. Crearea variabilelor de optimizare (Create optimization varia-bles) se realizează prin intermediul indicatorilor de intrare corespunzători: nume, dimensiunea, tipul, limita inferioară, limita superioară și valoarea inițială. Se poate observa în fig. 8.6. definirea a două variabile.

B. Definirea problemei (Define problem) constă în introducerea scopului, obiectivului și constrângerilor problemei.

Scopul problemei poate să fie minimizarea (determinarea valorii minime), maximizarea (determinarea valorii maxime), determinarea fezabilității (problema se poate rezolva) sau rezolvarea ecuațiilor.

Obiectivul problemei este reprezentat printr-o funcție, care poate fi definită printr-o linie de comandă, așa cum se poate vedea în fig. 8.6., dar și printr-o funcție locală, sau un fișier care conține funcția. Aceste variante sunt clar ilustrate în fig. 8.7.



Fig. 8.6. Interfața Optimize – exemplu 1. Optimizarea unei probleme cu două variabile a și b

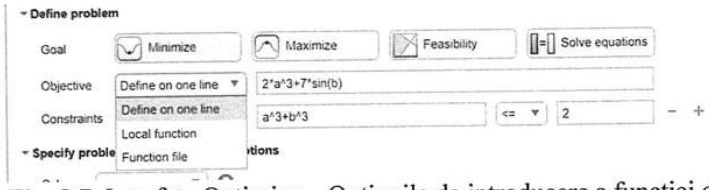


Fig. 8.7. Interfața Optimize – Opțiunile de introducere a funcției obiectiv

C. Caracteristicile algoritmului de optimizare (Specify problem-dependent solver options) se modifică în funcție de algoritmul de optimizare ales (solver). În cazul de față se va alege algoritmul "ga", care corespunde rezolvării prin angajarea unui algoritm genetic. Astfel, caracteristicile algoritmului (fig. 8.8.) "ga" se referă la setările algoritmului, funcția de ieșire, toleranța, setările populației, criteriul de oprire.

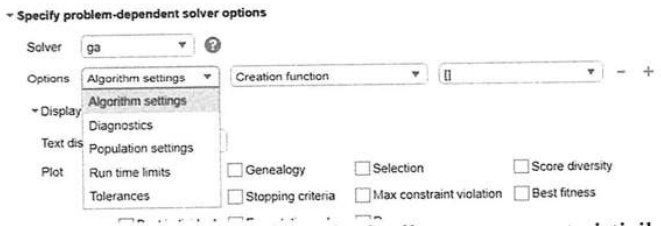


Fig. 8.8. Interfața Optimize – Opțiunile pentru caracteristicile algoritmului

Setările algoritmului ilustrate în fig. 8.9. se referă la funcțiile de creație, împerechere, adaptare, mutație, selecție, dar și la posibilitatea de a evalua funcțiile în paralel, introducerea unei optimizări hibride, sau a unei constrângeri neliniare. Pentru fiecare dintre aceste setări se oferă posibilitatea de a alege mai multe variante predefinite.

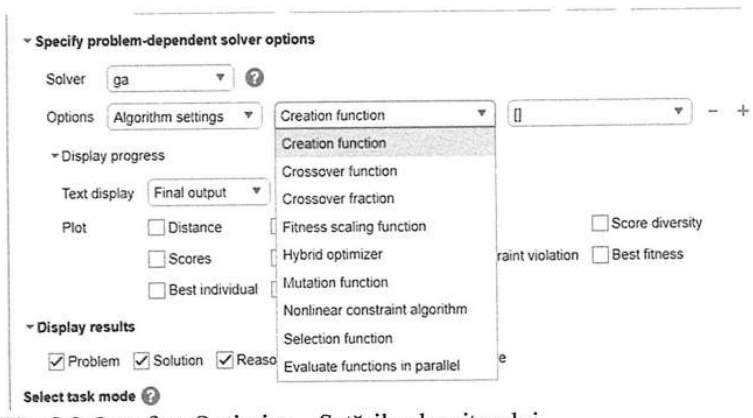


Fig. 8.9. Interfața Optimize – Setările algoritmului

Funcția de creație este opțiunea care ajută la generarea populației inițiale, de la care pornește AG. Varianta predefinită a funcției de creație este "gacreationuniform", prin care se generează indivizi uniform, aleator, între limitele impuse. Celelalte variante sunt: gacreationlinearfeasible (generează indivizi fezabili în raport cu constrângerile liniare, gacreationsobol (generează indivizi folosind secvența Sobol, care este o secvențo cvasi-aleatoare cu discrepanță redusă) și gacreationuniformint (generează indivizi de valori întregi, uniform, eșanționați uniform între limitele impuse).

Funcția de selecție este folosită pentru a selecta indivizii care vor intra în procesul de obținere de noi soluții / urmași. Selecția se poate face alegând dintr-o listă de cinci funcții predefinite: selectionstochunif (selecția proporțională uniformă în relație cu valoarea adaptării), selectionremainder (fiecare individ are un număr de reproducere atribuit în funcție de fitness), selectionuniform (selecția uniformă – ignora valoarea de adaptare și selectează aleator părinții), selectionroulette (operatorul de selecție prin metoda ruletei) și selectiontournament (selecția după rang).

Funcția de încrucișare definește modul în care sunt obținuți cromozomi urmași din cromozomi părinți. Această funcție se poate alege din mai multe variante predefinite: crossoverscattered (crează urmași prin alegerea genelor în mod aleator de la părinți), crossoverheuristic (creează urmași prin extrapolarea dincolo de părintele mai bun.), crossoversinglepoint (încrucișarea într-un punct), crossovertwopoint (încrucișarea în două puncte), crossoverarithmetic (creează urmași prin calcularea unei medii ponderate a doi vectori părinți), și crossoverlaplace (creează urmași folosind o distribuție Laplace în jurul părintelui mai bun, introducând mai multă explorare decât o simplă încrucișare aritmetică).

Fracția de încrucișare este proporția de indivizi din fiecare generație care sunt creați folosind funcția de încrucișare (adică prin combinarea soluțiilor părinților). Indivizii rămași sunt creați doar folosind mutația. Aceasta ia valori în intervalul [0,1 1], o valoare uzuală este 0,8.

Funcția de scalare a adaptării este folosită pentru a transforma valorile brute ale funcției de adaptare într-o formă mai potrivită pentru selecție. Este o parte critică a procesului de selecție și influențează direct care indivizi sunt mai predispuși să fie aleși drept părinți pentru următoarea generație. În MATLAB sunt patru funcții predefinite : fitscalingrank (indivizii sunt ordonați în ordine descrescătoare după rang în funcție a adaptare), fitscalingshiftlinear (se aplică o transformare liniară deplasată la valorii de adaptare brute), fitscalingprop (adaptarea scalată este proporțională cu adaptarea brută) și fitscalingtop (doar câțiva indivizi de top primesc o valoare de fitness scalată diferită de zero).

Funcția de mutație are rolul operatorului genetic de mutație, astfel introduce modificări în valoarea genelor cromozomilor aleși pentru a obține noi cromozomi. MATLAB oferă cinci funcții predefinite: mutationgaussian (adaugă zgomot Gaussian la valoarea genelor mutante), mutationpower (mutații distribuite prin legea puterii -), mutationuniform (înlocuiește uniform valoarea genelor mutante cu valori aleatorii), mutationpositivebasis (folosește vectori cu bază pozitivă pentru mutații informate direcțional) și mutationadaptfeasuble (realizează mutații aleatorii prin respectarea constrângerilor).

Algoritmul de constrângere neliniară este utilizat pentru a gestiona constrângerilor neliniare în timpul procesului de optimizare. Aceste constrângeri sunt furnizate de utilizator printr-o funcție de constrângere neliniară. Algoritmul are două variante predefinite: auglag și penalty. Auglag este strategia prin care se transformă problema constrânsă într-o secvență de probleme neconstrânse folosind o funcție lagrangiană augmentată. Penalty este o abordare folosită prin care cromozomilor care nu respect

constrângerile le este modificată forțat valoarea funcție de adaptare pentru fi mai puțin probabil să fie selectați. Astfel, când se urmărește minimizarea obiectivului, funcția este mărită, iar când se urmărește maximizarea, valoarea funcției este micșorată.

Evaluarea funcțiilor în paralel poate să fie activate prin bifarea căsuție corespunzătoare.

Optimizare hibridă este folosită după ce algoritmul genetic își termină căutarea globală. Deci, funcția hibridă preia cea mai bună soluție globală și efectuează o căutare locală pentru a o ajusta fin. Această operație se poate realiza prin intermediul a patru funcții predefinite: fmincon (optimizator local neliniar constrâns), fminunc (optimizator local neliniar fără constrângeri), fminserach (metoda simplex neconstrânsă) și patternserach (căutare locală robustă, fără derivate).

Funcția de ieșire se referă la diagnosticarea algoritmului. Aceasta este dată de utilizator.

Toleranțele sunt parametrii care definesc momentul în care algoritmul ar trebui să se termine - adică, când îmbunătățirile suplimentare sunt neglijabile sau se detectează convergență. Așa cum se observă în fig. 5.10 sunt trei variante dintre care se poate alege: toleranța funcțională, limita valorii funcției de adaptare, toleranța la contrângeri.

Toleranța funcțională se referă la oprirea algoritmului când schimbarea valorii optime de fitness între generații devine mai mică decât această toleranță. Valoarea predefinită este 1e-6 = 0,000001.

Toleranța la constrângeri va opri algoritmul și o soluție este considerată viabilă atunci când este determinată încălcarea maximă permisă a constrângerii.

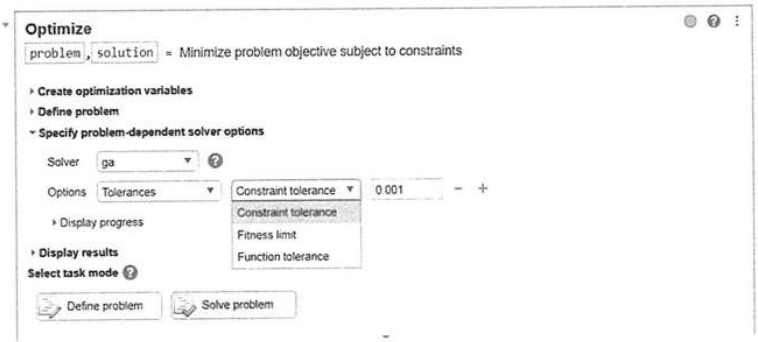


Fig. 8.10. Interfața Optimize – Toleranțe

Limita valorii fitness este o obțiune pentru oprirea algoritmului, care este valoare numerică ce indică cea mai bună valoare a adaptării care se acceptă. Dacă cea mai bună valoare fitness a individului din populație atinge sau scade sub această valoare, algoritmul se oprește.

Setările populației implică alegerea dintre trei variante: mărimea populației, numărul de elite și intervalul inițial al populației. Mărimea populație este deobicei un număr între 50 și 200, care reprezintă numărul de indivizi ai unei populații. Numărul de elite este numărul de cromozomi cu performanțe de top care sunt transferați direct neschimbați în generația următoare. Ultima setare definește intervalul de valori utilizat pentru inițializarea aleatorie a populației

Limitele de execuție sunt condiții de oprire care permit să se controleze durata de funcționare a algoritmului de optimizare - fie prin timp, generații sau evaluări ale funcțiilor. Aceste setări sunt utile în special pentru sarcinile sensibile la timp, sistemele în timp real sau problemele mari în care AG ar putea rula ore sau zile. Cea mai populară condiție de oprire este numărul maxim de generații, care deobicei este 100 generații. O altă posibilă condiție de oprire este timpul maxim de rulare a algoritmului. Alte condiții de oprire se referă la numărul maxim de generații permise fără ca valoarea optimă să se modifice substanțial sau la faptul că valoarea optimă de fitness nu s-a îmbunătățit timp de un număr specificat de secunde.

D. Afișarea progresului (Display progress) controlează câte informații despre progresul algoritmului (rezultatele intermediare) sunt afișate în Fereastra de Comandă în timpul procesului de optimizare. Aceasta ajută la monitorizarea comportamentului, performanței și convergenței algoritmului în timp real. Fig. 8.11 ilustrează fereastra cu posibilitățile de afișare oferite prin interfața Optimize. În imaginea de mai jos se pot identifica două aspecte, și anume afișarea textului, respectiv a reprezentării grafice (plot). Prin afișare text (Text display) se oferă posibilitatea afișării sub formă de text a valorii de ieșire, a fiecărei iterații, respectiv a diagnosticării. În cazul reprezentării grafice, se pot selecta 11 parametrii care să fie afișa grafic: distanța, generalogia, selectia, scorul de diversitate,

scorurile (valorile de fitness), criteriul de oprire, valoarea maximă în cazul violării constrângerilor, cea mai bună valoare a funcției de adaptare, cel mai bun cromozom, valoarea așteptată și intervalul de soluții.

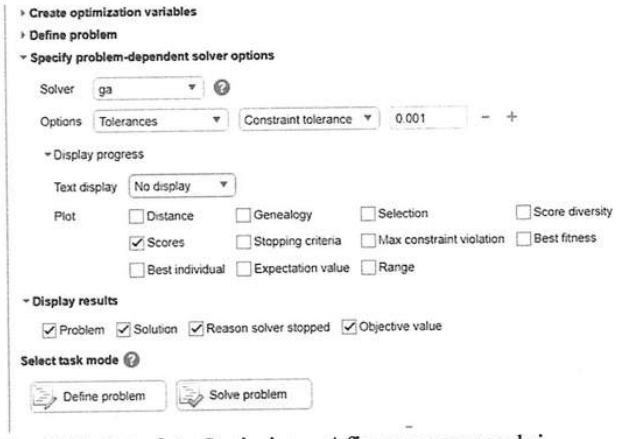


Fig. 8.11. Interfața Optimize – Afișarea progresului

E. Afișarea rezultatelor (Display results) sunt rezumatul final al procesului de optimizare afișat în Fereastra de comandă. Așa cum ilustrează fig. 8.11, utilizatorul poate alege să primească informații sintetizate despre problemă, soluție, cauza opririi algoritmului și valoarea funcției obiectivului.

8.3.2. Testarea algoritmului genetic

Testarea unui AG se poate face eficient urmând o abordare structurată, care nu depinde de funcția obiectiv.

Pentru testarea unui AG se parcurg pașii A-E de la capitolul precedent păstrându-se variantele implicite (default). Apoi se modifică setările algoritmului și ceilalți parametrii enumerați pentru a scoate în evidență diferențele dintre rezultate. La final, rezultatele se compară între ele cu scopul de a determina setările optime pentru problema de rezolvat.

8.4. Mersul lucrării

În cadrul acestei lucrări se va implementa și studia funcționalitatea unui algoritm genetic prin utilizarea uneltei Optimize din MATLAB. Pentru atingerea acestui obiectiv se vor realiza activitățile enumerate în continuare.

8.4.1. Dezvoltarea aplicației

Se va dezvolta aplicația a cărui scop este determinarea punctuluide minim a funcției din fig. 8.12. Primul pas este definirea variabilelor funcției, x și y pe intervalul [-2, 2]. Relația matematică a funcției este

```
f = @(x,y) x.*exp(-x.^2-y.^2)+(x.^2+y.^2)/20.
```

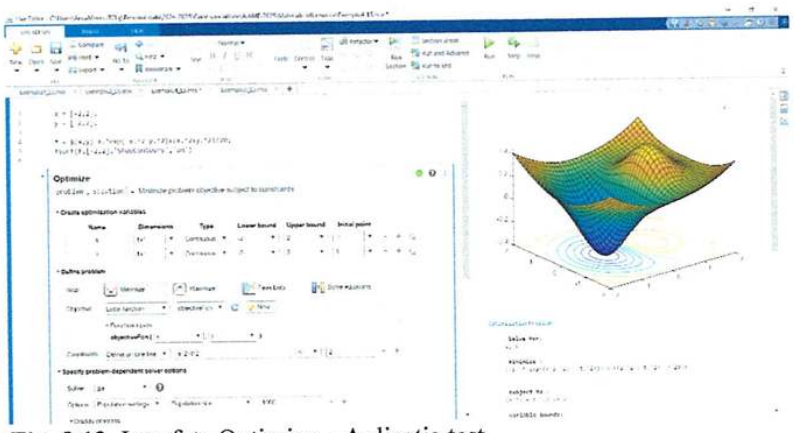


Fig. 8.12. Interfața Optimize – Aplicația test

Pentru afișarea funcției se folosește linia de comandă:

fsurf(f,[-2,2],'ShowContours','on').

Se va accesa unelata Optimize și se va dezvolta aplicația conform fig. 8.13.

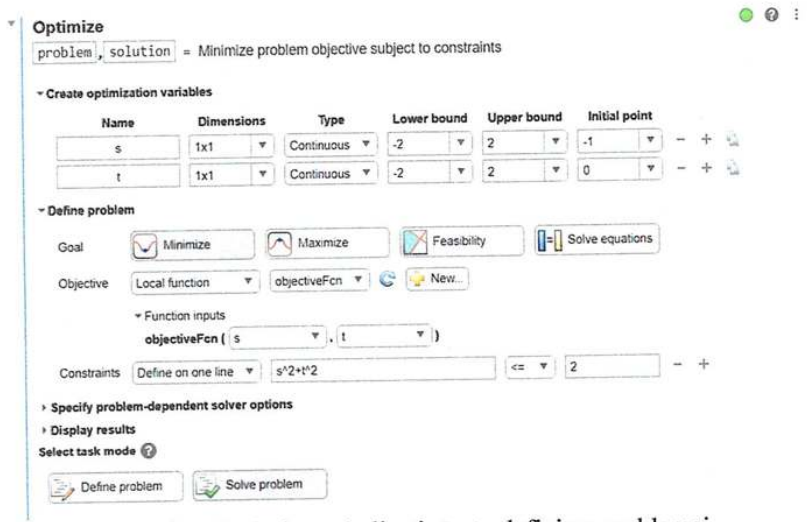


Fig. 8.13. Interfața Optimize – Aplicație test– definirea problemei

Se va selecta algoritmul de rezolutiv, solver, ga, iar apoi se acționează butonul Solve problem, și se va nota punctul de minim și valoarea funcției obiectiv în tabelul 8.1 pentru AG 0.

8.4.2. Testarea aplicației

Pentru testarea aplicației dezvoltate se vor modifica valorile implicite ale setărilor algoritmului și a celorlalți parametri cu valori / variante predefinite sau utilizate în mod uzual. Rezultatele sunt trecute în tabelul 5.1, începând de la AG 1. Opțiunile modificate față de varianta 0 a AG dezvoltat se vor realiza conform coloanei 2, Modificări, respectiv discutate în timpul ședinței de laborator. În coloana 3, Rezultate se vor trece valoarea punctului de minim și valoarea funcției obiectiv.

ALGORITM GENETIC PENTRU OPTIMIZAREA UNUI PROCES ENERGETIC

9.1. Scopul lucrării

În lucrare se urmărește înțelegerea aspectele legate de realizarea unei aplicații dedicate modelării și simulării unui algoritm genetic folosind MATLAB, cu scopul de a crește eficiența energetică prin optimizarea procesului energetic.

Lucrarea se bazează pe un scenariu care presupune un proces tehnologic într-o fabrică, care produce componente electronice din patru categorii, cu ajutorul a 20 de aparate profesionale. Țelul fabrici este de a produce componentele într-o săptămână de lucru de 6 zile cu cel mai mic consum de energie.

9.2. Obiectivele lucrării

Principalul obiectiv al lucrării este prezentarea modului în care se poate dezvolta un algoritm genetic în MATLAB și descrierea explicită a pașilor necesari pentru construirea și testarea AG. Astfel, plecând de la scenariu descris anterior, se urmărește dezvoltarea unui AG care să dea soluția optimă de utilizare a aparatelor pentru a obține componentele necesare.

9.3. Noţiuni teoretice

Optimizarea unui proces energetic se referă la procesul prin care se îmbunătățește modul în care energia este folosită, astfel încât acesta să funcționeze mai eficient, mai fiabil, mai economic sau mai sustenabil - în funcție de obiectiv.

Optimizarea implică găsirea celor mai bune condiții de funcționare sau a parametrilor de proiectare care duc la cea mai bună performanță conform unei funcții obiectiv specifice, dar și luând în considerare constrângerile necesare, precum limitele fizice sau standardele de siguranță.

Fabrica din scenariu implicat are 20 de aparate care sunt caracterizate prin datele din tabelul 9.1.

Tabelul 9.1. Caracteristicile aparatelor fabricii

Aparat	P [kW]	Nr. componente produse zilnic	Tip componente
1	25	100	A
2	30	120	A
3	40	200	A
4	28	150	A

5	50	220	A
6	35	180	B
7	45	250	B
8	38	170	B
9	42	200	B
10	55	300	B
11	22	90	C
12	30	150	C
13	33	180	C
14	48	210	C
15	52	240	C
16	27	130	D
17	32	160	D
18	40	200	D
19	60	300	D
20	70	400	D

Realizarea aplicației AG presupune parcurgerea următorilor pași:

Pasul 1. Definirea problemei

Acest pas este cel mai important, întrucât de el depinde rezolvarea problemei cu ajutorul AG. La acest pas se definește obiectivul AG, adică minimizarea sau maximizarea unor valori.

În cazul scenariului din lucrare este vorba de minimizarea costurilor producției prin programarea eficientă a utilizării aparetelor dispoznibile.

Pasul 2. Definirea caracteristicilor AG

Caracteristicile AG se referă la:

- codificarea soluției (binară, cu valori numerice sau simboluri). Se va folosi codificarea prin valori numerice naturale pozitive, care corespund numărului de zile care funcționează aparatele. Deci, se vor folosi cromozomi cu 20 de gene, a căror valori sunt între 0 și 6 (maxim 6 zile pe săptămână).
- definirea funcției obiectiv, a funcției fitness și a constrângerilor. Funcția obiectiv se determină pentru fiecare cromozom ca fiind consumul total de energie a cromozomului.
- alegerea operatorilor genetici – selecția, încrucișarea și mutația. Caracteristicile AG sunt: 100 de indivizi, 100 de generații, număr de elite – 2, funcția de creație este varianta uniformă, încrucișarea laplace, selecția după rang și mutația după putere, fracția de încrucișare 0,8, iar de mutație 0,2.
- alegearea strategiei de construcție a noilor populații. Întrucât este folosită o strategia elitistă, cu numărul de elite 2, atunci noua populație este construită astfel: cele mai bune 2 soluții trec nechimbate în următoarea generație, iar din restul 80% sunt obținute prin încrucișare, iar 20% prin mutație.
- alegerea criteriului de oprire este numărul maxim de generații, care este 100.

Pasul 3. Construirea primei generații

Construirea primei generații începe prin alegerea numărului de indivizi care construiesc o populație, apoi inițializarea indivizilor cu valori aleatorii în funcție de codificarea soluțiilor.

Prima populație este evaluată prin funcția de adaptare / fitness, iar cu ajutorul opertorilor genetici se selectează indivizii părinți, și se produc noi soluții prin încrucișare și mutație.

Pasul 4. Evoluția următoarelor generații

Se formează noua populație folosind cromozomii urmași și cromozomii din vechea generație. La noile generații se reiau acțiunile de evaluare, selecție, încrucișare, mutație și formare de noi populații.

Pasul 5. Finalizarea algoritmului

Satisfacerea criteriului de oprire duce la finalizarea calculelor. Dintre indivizii ultimei populații se alege soluția cea mai bună, care reprezintă ieșirea AG.

9.3.1. Implementarea AG

Pentru implementarea AG dedicat scenariului descris se folosește Live Script, care se accesează din pagina principală MATLAB.

În prima etapă se va defini funcția fitness, care se va salva într-un fișier separat, în același director cu programul principal, urmând ca ulterior să fie apelată. Sintaxa care se scrie în linia de comandă este:

```
function cost = fitness_aparate(x, aparate, demand)

  x = round(x);  % Zile întregi de funcționare

  putere = aparate(:,1);

  iesire = aparate(:,2);

  tip_comp = aparate(:,3);


  % Consum total de energie

  totalEnergy = sum(putere .* x');


  % Urmărirea producției

  prod = zeros(4,1);

  for i = 1:length(x)

    q = tip_comp(i);

    prod(q) = prod(q) + x(i) * iesire(i);

  end


  % Logică de substituție: A poate înlocui B/C/D, B poate înlocui C/D etc.

  remaining = demand(:);

  for q = 1:4

    available = prod(q);

    for d = q:4
```

```
        needed = remaining(d);
        used = min(available, needed);
        remaining(d) = remaining(d) - used;
        available = available - used;
      end
    end
    % Penalizare pentru cererea nesatisfăcută
    penalty = sum(remaining .* 10000);  % Penalitate mare

    % Cost Final
    cost = totalEnergy + penalty;
end
```

În a doua etapă se scrie programul principal într-un fișier *.mlx, care reprezintă AG, și se afișează rezultatul.

9.4. Mersul lucrării

În cadrul lucrării se vor realiza următoarele activități:

A. Se va scrie și salva fișierul *.mlx cu funcția fitness.
B. Se ca scrie și salva programul principal a cărui sintaxă este:

```
clc; clear;

% Caracteristicile aparatelor: [Putere kW, Componente pe zi, Tipul componentelor]
% Tipul componentelor: A=1, B=2, C=3, D=4
aparate = [
    25, 100, 1;
    30, 120, 1;
    40, 200, 1;
    28, 150, 1;
    50, 220, 1;
    35, 180, 2;
```

```
    45, 250, 2;
    38, 170, 2;
    42, 200, 2;
    55, 300, 2;
    22,  90, 3;
    30, 150, 3;
    33, 180, 3;
    48, 210, 3;
    52, 240, 3;
    27, 130, 4;
    32, 160, 4;
    40, 200, 4;
    60, 300, 4;
    70, 400, 4;
];

% Cererea săptămânală pentru componentele A-D
demand = [1200, 1800, 1600, 2000];

nVars = size(aparate, 1);
lb = zeros(1, nVars);
ub = 6 * ones(1, nVars);  % Maxim 6 zile pe săptămână

fitnessFcn = @(x) fitness_aparate(x, aparate, demand);

options = optimoptions('ga', ...
    'PopulationSize', 100, ...
    'MaxGenerations', 100, ...
    'EliteCount', 2, ...
    'Display', 'iter', ...
    'PlotFcn', {@gaplotbestf});
```

```
[x_opt, fval] = ga(fitnessFcn, nVars, [], [], [], [], lb, ub, [], 1:nVars, options);

% Output
disp('--- Programul optim de funcționare (Zile per aparat) ---');
disp(array2table(x_opt', ...
  'VariableNames', {'Zile'}, ...
  'RowNames', strcat("Aparat_", string(1:nVars))));

disp(['Consum total de energie: ', num2str(fval), ' kWh']);

% Numărul total de componente produse
prod = zeros(1,4);
for i = 1:nVars
  q = aparate(i,3);
  prod(q) = prod(q) + x_opt(i) * aparate(i,2);
end

disp('--- Componente Produse Tip componente ---');
disp(array2table(prod, 'VariableNames', {'A','B','C','D'}));

bar(prod, 'FaceColor', [0.2 0.6 0.5]);
set(gca, 'XTickLabel', {'A','B','C','D'});
ylabel('Componente produse');
title('Producția săptămânală de componente');
grid on;
```

Consilieri de Studii

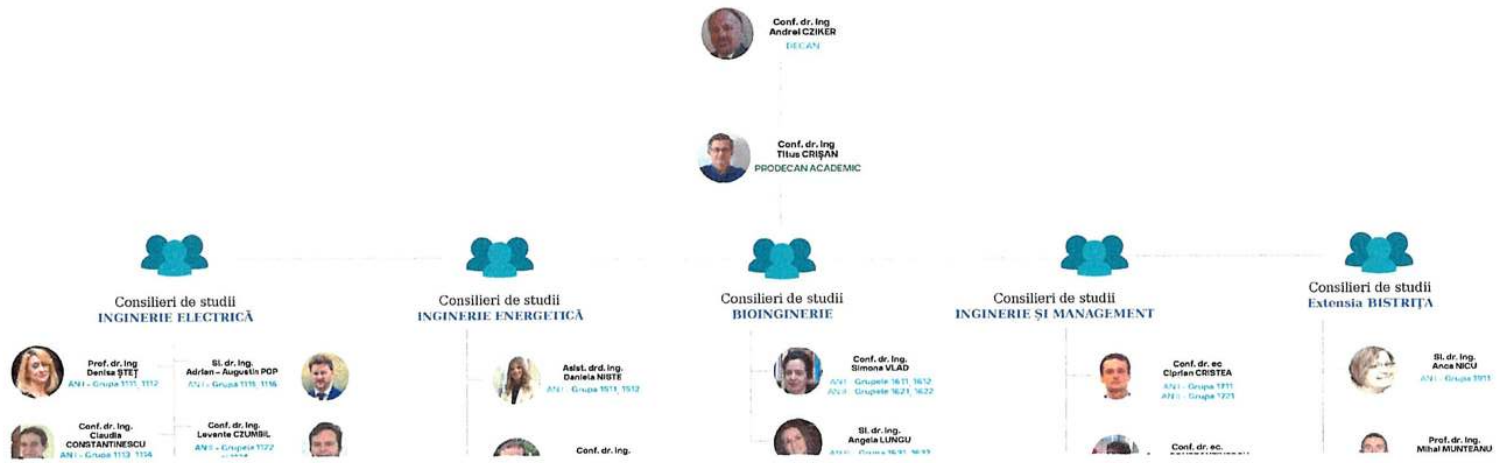
Consilieri de Studii 2026-2027

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Organigrama de consiliere a studiilor de licență - An universitar 2026 - 2027

Facultatea de Inginerie Electrică





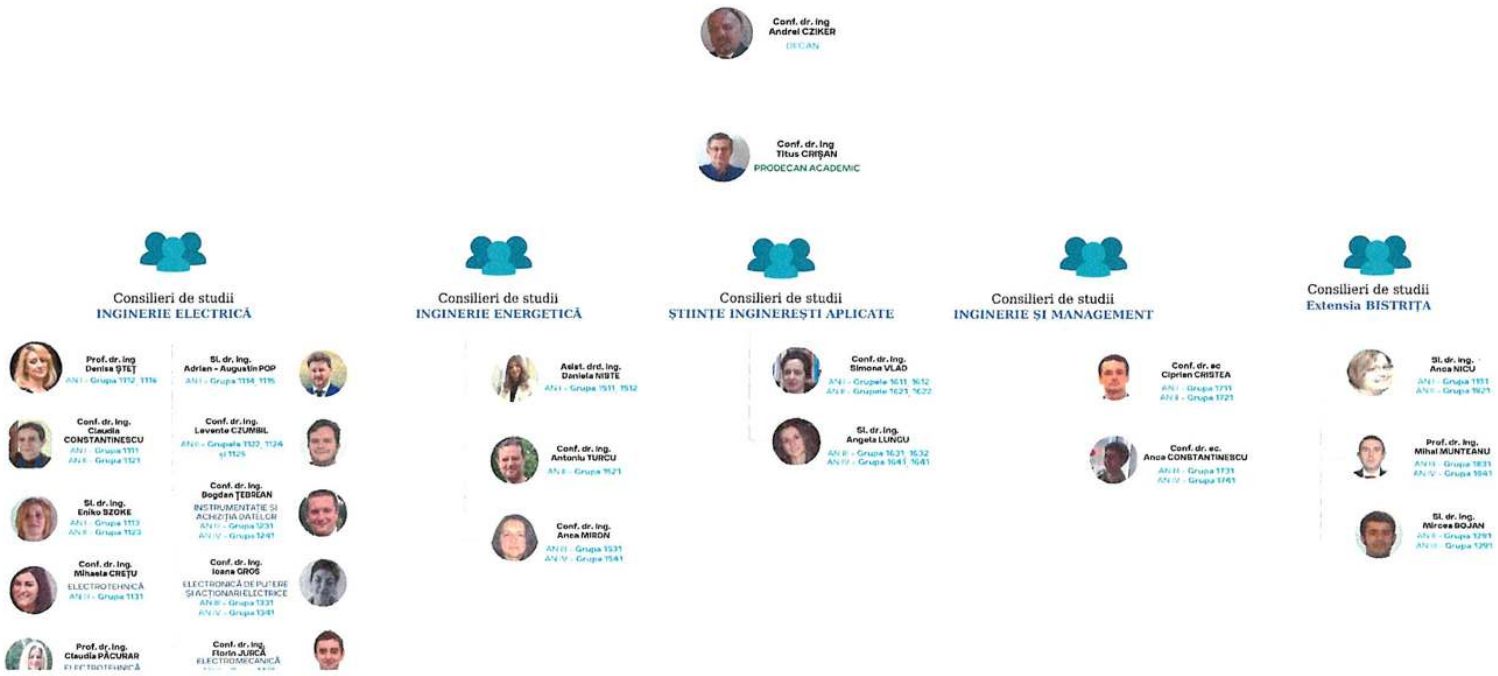
Consilieri de Studii 2025-2026

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Organigrama de consiliere a studiilor de licență - An universitar 2025 - 2026

Facultatea de Inginerie Electrică



UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ NAPOCA

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Organigrama de consiliere a studiilor de master - *An universitar 2025-2026*

Facultatea de Inginerie Electrică



Conf. dr. ing Andrei CZIKER
DECAN



Conf. dr. ing Titus CRIȘAN
PRODECAN ACADEMIC

Consilieri de studii TMPACIE	Consilieri de studii SSEA	Consilieri de studii SMCIE	Consilieri de studii MSEM	Consilieri de studii SIAM
				
Conf. dr. ing. Mihaela CREȚU AN I și AN II	**Prof. dr. ing. Claudia MARTIȘ** AN I și AN II	**Conf. dr. ing. Romul COPÂNDEAN** AN I și AN II	**Conf. dr. ing. Horia BELEIU** AN I și AN II	**Prof. dr. ing. Dan RAFIROIU** AN I și AN II

Consilieri de Studii 2024-2025

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Organigrama de consiliere a studiilor de licență - An universitar 2024 - 2025

Facultatea de Inginerie Electrică



Conf. dr. ing Andrei CZIKER
DECAN



Conf. dr. ing Titus CRIȘAN
PRODECAN ACADEMIC

Consilieri de studii INGINERIE ELECTRICĂ



Conf. dr. ing Denisa ȘTEȚ
AN I - Grupa 1112, 1116



Conf. dr. ing. Claudia CONSTANTINESCU
AN I - Grupa 1111
AN II - Grupa 1121



Sl. dr. ing. Eniko SZOKE
AN I - Grupa 1113
AN II - Grupa 1124



Sl. dr. ing. Mircea BOJAN
SISTEME ELECTRICE
AN I - Grupa 1191
AN 2 - Grupa 1291



Conf. dr. ing. Mihaela CREȚU
ELECTROTEHNICĂ
AN II - Grupa 1131



Prof. dr. ing. Claudia PĂCURAR



Sl. dr. ing. Adrian - Augustin POP
AN I - Grupa 1116, 1115



Conf. dr. ing. Levente CZUMBIL
AN I - Grupele 1122, 1123



Conf. dr. ing. Bogdan ȚEBREAN
INSTRUMENTAȚIE ȘI ACHIZIȚIA DATELOR
AN III - Grupa 1231
AN IV - Grupa 1241



Conf. dr. ing. Ioana GROS
ELECTRONICĂ DE PUTERE ȘI ACȚIONARI ELECTRICE
AN III - Grupa 1331
AN IV - Grupa 1341



Conf. dr. ing. Florin JURCĂ
ELECTROMECANICĂ

Consilieri de studii INGINERIE ENERGETICĂ



Conf. dr. ing. Horia BELEIU
AN I - Grupa 1511, 1512



Conf. dr. ing. Antoniu TURCU
AN II - Grupa 1521



Conf. dr. ing. Anca MIRON
AN III - Grupa 1531
AN IV - Grupa 1541

Consilieri de studii ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE



Conf. dr. ing. Simona VLAD
AN I - Grupele 1611, 1612
AN II - Grupele 1621, 1622



Sl. dr. ing. Angela LUNGU
AN III - Grupa 1631
AN IV - Grupa 1641



Sl. dr. ing. Anca NICU
SIA BISTRIȚA
An I și II



Prof. dr. ing. Mihai MUNTEANU
SIA BISTRIȚA
An III și IV

Consilieri de studii INGINERIE ȘI MANAGEMENT



Conf. dr. ec Ciprian CRISTEA
AN I - Grupa 1711
AN II - Grupa 1721

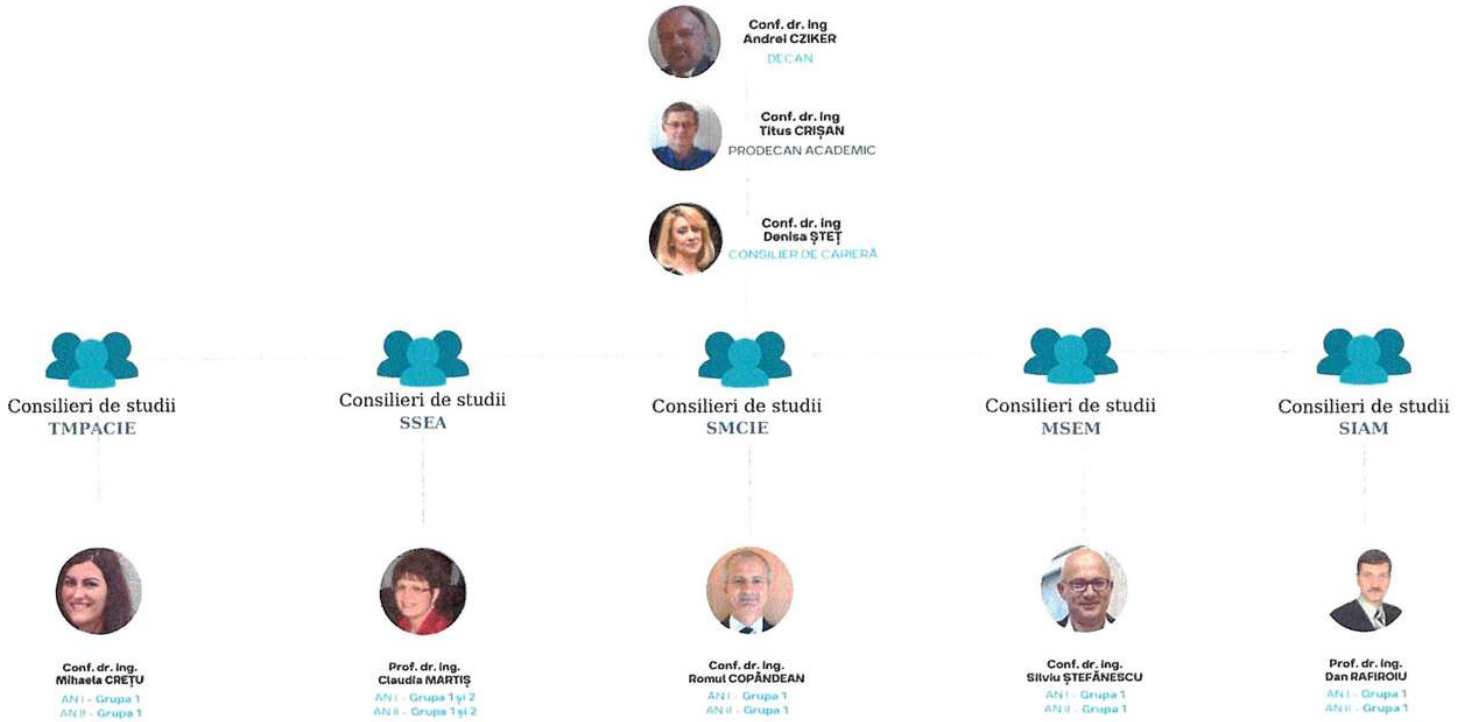


Conf. dr. ec. Anca CONSTANTINESCU
AN IV - Grupa 1731

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Organigrama de consiliere a studiilor de master - *An universitar 2023-2024*



Consilieri de Studii

Organigrama de consiliere a studiilor de licență - An universitar 2023 - 2024



Conf. dr. ing Andrei CZIKER
DECAN



Conf. dr. ing Titus CRIȘAN
PRODECAN ACADEMIC



Conf. dr. ing Denisa ȘTEȚ
CONSILIER DE CARIERĂ

Consilieri de studii INGINERIE ELECTRICĂ



Conf. dr. ing. Claudia CONSTANTINESCU
AN I - Grupa 1111
AN II - Grupa 1121



Sl. dr. ing. Eniko SZOKE
AN I - Grupa 1113
AN II - Grupa 1124



Conf. dr. ing. Mihaela CREȚU
ELECTROTEHNICĂ
AN III - Grupa 1131



Sl. dr. ing. Mircea BOJAN
SISTEME ELECTRICE
AN I - Grupa 1191



Prof. dr. ing. Claudia PĂCURAR
ELECTROTEHNICĂ
AN IV - Grupa 1141

Sl. dr. ing. Levente CZUMBIL
AN I - Grupa 1112
AN II - Grupele 1122, 1123



Sl. dr. ing. Adrian POP
AN I - Grupa 1114, 1115



Conf. dr. ing. Bogdan ȚEBREAN
INSTRUMENTAȚIE ȘI ACHIZIȚIA DATELOR
AN III - Grupa 1231
AN IV - Grupa 1241



Conf. dr. ing. Ioana GROS
ELECTRONICĂ DE PUTERE ȘI ACȚIONARI ELECTRICE
AN III - Grupa 1331
AN IV - Grupa 1341



Conf. dr. ing. Florin JURCĂ
ELECTROMECANICĂ
AN III - Grupa 1431
AN IV - Grupa 1441



Consilieri de studii INGINERIE ENERGETICĂ



Conf. dr. ing. Horia BELEIU
AN I - Grupa 1511, 1512



Conf. dr. ing. Antoniu TURCU
AN II - Grupa 1521



Conf. dr. ing. Anca MIRON
AN III - Grupa 1531
AN IV - Grupa 1541

Consilieri de studii ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE



Conf. dr. ing. Simona VLAD
AN I - Grupele 1611, 1612
AN II - Grupele 1621, 1622



Sl. dr. ing. Angela LUNGU
AN III - Grupa 1631
AN IV - Grupa 1641



Sl. dr. ing. Anca NICU
SIA BISTRITA
An I și II



Prof. dr. ing. Mihai MUNTEANU
SIA BISTRITA
An III și IV

Consilieri de studii INGINERIE ȘI MANAGEMENT



Conf. dr. ec Ciprian CRISTEA
AN I - Grupa 1711
AN II - Grupa 1721



Conf. dr. ec. Anca CONSTANTINESCU
AN IV - Grupa 1741

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ

Organigrama de consiliere a studiilor de master - *An universitar 2023-2024*



Consilieri de Studii

- Date de contact si program de consiliere CS

Educatie si Consiliere in cariera pentru scaderea ratei de abandon

Facultatile noastre

Cluj-Napoca

Facultatea de Arhitectura si Urbanism

Facultatea de Automatica si Calculatoare

Facultatea de Autovehicule Rutiere, Mecatronica si Mecanica

Facultatea de Constructii

Facultatea de Inginerie Industrială, Robotică și Managementul Producției

Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei

Facultatea de Ingineria Materialelor si a Mediului

Facultatea de Inginerie Electrica

Facultatea de Inginerie a Instalatiilor

Centrul Universitar Nord Baia Mare

Facultatea de Inginerie

Facultatea de Litere

Facultatea de Stiinte

Extensii

Alba Iulia

Bistrita

Satu Mare

Zalau

Admitere

Admitere licenta

Admitere master

Admitere doctorat

Pentru Studenti

Portal studenti

Organizatii studentesti

Regulamente studenti

Campusul studentesc

Biblioteca

Viata studenteasca

DECIZIA
Nr. 318 din 02 aprilie 2025

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 şi desfăşurare a examenelor de absolvire, licenţă/diplomă şi disertaţie 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. 7112/13.03.2025 aprobată în CA în data de 01.04.2025.

Rectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca
DECIDE:

Art. 1. În cadrul **Facultății de Inginerie Electrică** se numesc următoarele comisii pentru examenele de finalizare a studiilor pentru ciclul I și II aferente promoției 2024 - 2025, după cum urmează:

1. **Comisii licență**

Specializarea	**Electrotehnică**
Președinte:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Prof. dr. ing. Claudia Păcurar
	Conf. dr. ing. Denisa Ștef*
	Prof. dr. ing. Horia Hedeșiu
	Conf. dr. ing. Anca Miron
Secretar:	S.l. dr. ing. Sergiu Andreica
Supleanți:	Prof. dr. ing. Marius Purcar
	Prof. dr. ing. Adina Giurgiuman
	Conf. dr. ing. Horia Beleiu
	Ș.l. dr. ing. Adrian Pop

Specializarea	**Instrumentaţie şi Achiziţii de Date**
Președinte:	Conf. dr. ing. Rodica Holonec
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Adrian Munteanu*
	Conf. dr. ing. Dan Iudean
	Conf. dr. ing. Mircea Ruba
	Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	As. dr. ing. Rapolti Laszlo
Supleanți:	Conf. dr. ing. Florin Dragan
	Conf. dr. ing. Titus Crisan
	Ș.l. dr. ing. Lucian-Nicolae Pintilie
	Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab

Specializarea	**Electronică de Putere şi Acţionări Electrice**
Președinte:	Conf. dr. ing. Petre Teodosescu
Membri:	*Ș.l. dr. ing. Csaba Szabo*
	Conf. dr. ing. Bogdan Țebrean
	Conf. dr. ing. Silviu Ștefănescu

Secretar:	Șl. dr. ing. Mihai Vasile Suciu
Supleanți:	Conf. dr. ing. Mircea Bojan*
	Șl. dr. ing. Sorin Ionuț Salcu
	Conf. dr. ing. Romul Copîndean
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan

Specializarea	**Electromecanica**
Președinte:	Conf. dr. ing. Florin Jurca
Membri:	Prof. dr. ing. Lorand Szabo*
	Prof. dr. ing. Laura Darabant
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan
Secretar:	Asist. dr. ing. Răzvan Înțe
Supleanți:	Prof. dr. ing. Claudia Marțiș
	Conf. dr. ing. Ștefan Breban
	Ș.l. dr. ing. Mihai Bilici
	Ș.l. dr. ing. Ștefan Ungureanu

Specializarea	**Managementul Energiei**
Președinte:	Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Tîrnovan*
	Conf. dr. ing. Levente Czumbil
	Prof. dr. ing. Csaba Szasz
Secretar:	Asist. drd. ing. Daniela Nișteș
Supleanți:	Conf. dr. ing. Andrei Cziker
	Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab
	Conf. dr. ing. Andrei Ceclan
	Prof. dr. ing. Iulian Birou

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.l. dr. ing. Corina Martineac
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Angela Lungu
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Anca Nicu
	Conf. dr. ing. Laura Grindei
	Prof. dr. ing. Daniel Fodorean
	Ș.l. dr. ing. Maria Cristea

Specializarea	**Inginerie Economică in domeniul Electric, Energetic si Electronic**
Președinte:	Conf. dr. ing. Ciprian Cristea
Membri:	Conf. dr. ing. Carmen Stoenoiu*
	Conf. dr. ing. Mihaela Crețu
	Ș.l. dr. ec. Veronica Maier
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Florica Șerban
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Eniko Szoke
	Ș.l. dr. ing. Călin Mărginean
	Conf. dr. ec. Ștefan Cîrstea
	S.l. dr. ing. Dacian Jurj

Specializarea	**Ininerie Medicală - Bistriţa**
Președinte:	Prof. dr. ing. Mihai Munteanu
Membri:	Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu*
	Conf. dr. ing. Bogdan Țebrean
	Conf. dr. ing. Ioana Gros
	Șl. dr. ing. Maria Cristea
Secretar:	As. drd. Alina Danciu
Supleanți:	S.l. dr. ing. Sorin Budu
	Ș.l. dr. ing. Alexandru Muresan
	Conf. dr. ing. Mircea Bojan
	Conf. dr. ing. Horia Beleiu

*supleant pentru președintele de comisie

2. Comisii MASTER

Specializarea	**Tehnici Moderne de Proiectare Asistată de Calculator în Inginerie Electrică**
Președinte:	Prof .dr. ing. Dan Micu
Membri:	Prof. dr. ing. Marius Purcar*
	Prof. dr. ing. Adina Giurgiuman
	Prof. dr. ing. Iulian Birou
	Conf. dr. ing. Anca Miron
Secretar:	S.l. dr. ing. Marian Razvan Gliga
Supleanți:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
	Prof. dr. ing. Claudia Păcurar
	Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab
	Prof. dr. ing. Călin Rusu

Specializarea	**Sisteme de Monitorizare şi Control în Inginerie Electrică**
Președinte:	Conf. dr. ing. Romul Copîndean
Membri:	Conf. dr. ing. Florin Drăgan*
	Conf. dr. ing. Septimiu Crișan
	Șl. dr. ing. Adrian-Augustin Pop
	Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	As. drd. ing. Lavinia Opris
Supleanți:	Conf. dr. ing. Dan Iudean
	Conf. dr. ing. Titus Crișan
	Prof. dr. ing. Horia Hedeşiu
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan

Specializarea	**Sisteme şi Structuri Electrice Avansate**
Președinte:	Prof. dr. ing. Claudia Marțiș
Membri:	Conf. dr. ing. Ștefan Breban*
	S.l. dr. ing. Laur Calin
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Sorin Salcu
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Csaba Szabo
	Prof. dr. ing. Csaba Szazs
	Ș.l. dr. ing. Mihai Bilici
	Prof. dr. ing. Radu Tîrnovan

Specializarea	**Managementul Sistemelor Electrice Moderne**
Președinte:	Conf. dr. ing. Horia Beleiu
Membri:	Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel*
	Conf. dr. ing. Laura Grindei
	Conf. dr. ing. Claudiu Oprea
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Ștefan Ungureanu
Supleanți:	Conf. dr. ing. Andrei Cziker
	Conf. dr. ing. Silviu Ștefănescu
	Prof. dr. ing. Lorand Szabo
	Ș.l. dr. ing. Alexandru Muresan

Specializarea	**Ştiinţe Inginereşti 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:	As. dr. ing. Adrian Bojiță
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Anca Nicu
	Conf. dr. ing. Laura Darabant
	Conf. dr. ing. Dan-Cristian Popa
	Ș.l. dr. ing. Maria Cristea

*supleant pentru președintele de comisie

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

Președinte Consiliu de Administrație,
Prof.dr.ing. Vasile TOPA

Vizat,
Compartimentul Juridic

Întocmit,
Ing. Ionela Neag, PDRS/2 exemplare

MINISTERUL EDUCAȚIEI

UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

DECIZIA
Nr. 447 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. 16606/21.05.2024 aprobată în CA în data de 21.05.2024.

Rectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca
DECIDE:

Art. 1. În cadrul **Facultății de Inginerie Electrică** se numesc următoarele comisii pentru examenele de finalizare a studiilor pentru ciclul I și II aferente promoției 2023/2024, după cum urmează:

Comisii licență

Specializarea	**Electrotehnică**
Președinte:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Prof. dr. ing. Claudia Păcurar
	Conf. dr. ing. Denisa Șteț*
	Prof. dr. ing. Horia Hedeșiu
	Conf. dr. ing. Anca Miron
Secretar:	As. dr. ing. Sergiu Andreica
Supleanți:	Prof. dr. ing. Marius Purcar
	Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman
	Conf. dr. ing. Horia Beleiu
	Ș.l. dr. ing. Adrian Pop

Specializarea	**Instrumentație și Achiziții de Date**
Președinte:	Conf. dr. ing. Rodica Holonec
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Adrian Munteanu*
	Conf. dr. ing. Dan Iudean
	Conf. dr. ing. Mircea Ruba
	Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Călin Mureșan
Supleanți:	Conf. dr. ing. Florin Dragan
	Conf. dr. ing. Titus Crisan
	Ș.l. dr. ing. Călin Mărginean

Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab

Specializarea	**Electronică de Putere şi Acţionări Electrice**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Petre Teodosescu
Membri:	Ș.l. dr. ing. Csaba Szabo
	Conf. dr. ing. Claudiu Oprea*
	Conf. dr. ing. Bogdan Țebrean
	Conf. dr. ing. Silviu Ştefănescu
Secretar:	Asist. dr. ing. Mihai Vasile Suciu
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Mircea Bojan
	Conf. dr. ing. Mircea Ruba
	Conf. dr. ing. Romul Copîndean
	Șl. dr. ing. Ștefan Ungureanu

Specializarea	**Electromecanica**
Președinte:	Conf. dr. ing. Florin Jurca
Membri:	Prof. dr. ing. Lorand Szabo*
	Prof. dr. ing. Csaba Szasz
	Prof. dr. ing. Laura Darabant
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan
Secretar:	Asist. dr. ing. Răzvan Ințe
Supleanți:	Prof. dr. ing. Claudia Marțiș
	Conf. dr. ing. Ștefan Breban
	Ș.l. dr. ing. Mihai Bilici
	Ș.l. dr. ing. Ștefan Ungureanu

Specializarea	**Managementul Energiei**
Președinte:	Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel
Membri:	Prof. dr. ing. Radu Tîrnovan*
	Conf. dr. ing. Andrei Cziker
	Șl. dr. ing. Levente Czumbil
	Prof. dr. ing. Călin Rusu
Secretar:	Asist. dr. ing. Maria Cristea
Supleanți:	Conf. dr. ing. Horia Beleiu
	Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab
	Ș.l. dr. ing. Andrei Ceclan
	Prof. dr. ing. Iulian Birou

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.l. dr. ing. Corina Martineac
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Angela Lungu
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Anca Nicu

	Conf. dr. ing. Laura Grindei
	Prof. dr. ing. Daniel Fodorean
	Ș.l. dr. ing. Maria Cristea
Specializarea	**Inginerie Economică in domeniul Electric, Energetic si Electronic**
Președinte:	Conf. dr. ing. Ciprian Cristea
Membri:	Conf. dr. ing. Carmen Stoenoiu*
	Conf. dr. ing. Ioana Gros
	Conf. dr. ing. Mihaela Crețu
	Ș.l. dr. ec. Veronica Maier
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Florica Șerban
Supleanți:	Ș.l. dr. ing. Eniko Szoke
	Ș.l. dr. ing. Adrian Pop
	Conf. dr. ec. Ștefan Cîrstea
	Prof. dr. ing. Dan Micu
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.l. dr. ing. Calin Laur
Supleanți:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
	Ș.l. dr. ing. Angela Lungu
	Ș.l. dr. ing. Mircea Bojan
	Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel

*supleant pentru președintele de comisie

2. Comisii MASTER

Specializarea	**Tehnici Moderne de Proiectare Asistată de Calculator în Inginerie Electrică**
Președinte:	Prof .dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Prof. dr. ing. Marius Purcar
	Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman*
	Prof. dr. ing. Iulian Birou
	Ș.l. dr. ing. Cosmin Dărab
Secretar:	Asist. dr. ing. Marian Razvan Gliga
Supleanți:	Prof. dr. ing. Dan Micu
	Prof. dr. ing. Claudia Păcurar
	Conf. dr. ing. Andrei Cziker
	Prof. dr. ing. Călin Rusu

Specializarea	**Sisteme de Monitorizare şi Control în Inginerie Electrică**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Romul Copîndean
Membri:	Conf. dr. ing. Florin Drăgan*
	Conf. dr. ing. Laura Grindei
	Prof. dr. ing. Horia Hedeşiu
	Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Conf. dr. ing. Septimiu Crişan
Supleanţi:	Conf. dr. ing. Dan Iudean
	Conf. dr. ing. Titu Crişan
	Conf. dr. ing. Claudiu Oprea
	Conf. dr. ing. Anca Miron

Specializarea	**Sisteme şi Structuri Electrice Avansate**
Preşedinte:	Prof. dr. ing. Claudia Marţiş
Membri:	Conf. dr. ing. Ştefan Breban*
	Ş.l. dr. ing. Csaba Szabo
	Ş.l. dr. ing. Calin Laur
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan
Secretar:	Ş.l. dr. ing. Sorin Salcu
Supleanţi:	Conf. dr. ing. Petre Teodosescu
	Prof. dr. ing. Csaba Szazs
	Ş.l. dr. ing. Mihai Bilici
	Ş.l. dr. ing. Ştefan Ungureanu

Specializarea	**Managementul Sistemelor Electrice Moderne**
Preşedinte:	Prof. dr. ing. Sorin Gh. Pavel
Membri:	Conf. dr. ing. Silviu Ştefanescu*
	Conf. dr. ing. Horia Beleiu
	Ş.l. dr. ing. Andrei Ceclan
	Ş.l. dr. ing. Eniko Szoke
Secretar:	Ş.l. dr. ing. Ştefan Ungureanu
Supleanţi:	Conf. dr. ing. Andrei Cziker
	Prof. dr. ing. Radu Tîrnovan
	Prof. dr. ing. Loran Szabo
	Prof. dr. ing. Dan Micu

Specializarea	**Ştiinţe Inginereşti Aplicate în Medicină**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Simona Vlad
Membri:	Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu
	Prof. dr. ing. Mihai Munteanu*
	Prof. dr. ing. Daniel Fodorean
	Ş.l. dr. ing. Corina Martineac
Secretar:	As. dr. ing. Adrian Bojiţă
Supleanţi:	Ş.l. dr. ing. Anca Nicu

Conf. dr. ing. Mihaela Creţu
Conf. dr. ing. Dan-Cristian Popa
Ş.l. dr. ing. Maria Cristea

*supleant pentru preşedintele de comisie

Art. 2. Prevederile prezentei decizii vor fi duse la îndeplinire de către Serviciul Informatic pentru Gestiunea Şcolarităţii şi Facultatea de Inginerie Electrică.

Preşedinte Consiliu de Administraţie,
Prof. dr. ing. Vasile ŢOPA

Vizat,
Compartimentul Juridic

Întocmit,
Secretar Prorector Didactic

2 ex./IN

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

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

1. Comisii licență

Specializarea	**Electrotehnică**
Preşedinte:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Conf. dr. ing. Claudia Pacurar
	Conf. dr .ing. Denisa Ștef
	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	**Instrumentaţie şi Achiziţii de Date**
Preşedinte:	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

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

Specializarea	**Electronică de Putere şi Acţionări Electrice**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Petre Teodosescu
Membri:	Ș.l. dr. ing. Csaba Szabo
	Ș.l. dr. ing. Claudiu Oprea
	Ș.l. dr. ing. Levente Czumbil
	Conf. dr. ing. Silviu Ştefănescu
Secretar:	Asist. dr. ing. Mihai Vasile Suciu
Supleanti:	Ș.l. dr. ing. Mircea Bojan
	Conf. dr. ing. Mircea Ruba

Specializarea	**Electromecanica**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Florin Jurca
Membri:	Prof. dr. ing. Lorand Szabo
	Prof. dr. ing. Csaba Szasz
	Prof. dr. ing. Laura Darabant
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan
Secretar:	Asist. drd. ing. Răzvan Inţe
Supleanti:	Prof. dr. ing. Claudia Marțiș
	Ș.l. dr. ing. Adrian Augustin Pop

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

Specializarea	**Managementul Energiei**
Preşedinte:	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**
Preşedinte:	Prof. dr. ing. Dan Rafiroiu
Membri:	Prof. dr. ing. Mihai Munteanu
	Conf. dr. ing. Simona Vlad
	Conf. dr. ing. Dan-Cristian Popa
	Ș.l. dr. ing. Corina Martineac
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Anca Nicu
Supleanti:	Conf. dr. ing. Mihaela Crețu
	Conf. dr. ing. Laura Grindei

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

Specializarea	**Inginerie Economică in domeniul Electric, Energetic si Electronic**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Ciprian Cristea
Membri:	Conf. dr. ing. Carmen Stoenoiu
	Conf. dr. ing. Ioana Gros
	Șl. dr. ing. Claudia Constantinescu
	Conf. dr. ec. Anca Constantinescu
Secretar:	Ș.l. dr. ing. Florica Șerban
Supleanti:	Ș.l. dr. ing. Eniko Szoke
	Ș.l. dr. ing. Mircea Bojan

Specializarea	**Ininerie Medicală - Bistrița**
Preşedinte:	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.l. dr. ing. Levente Czumbil
Supleanti:	Prof. dr. ing. Calin Munteanu
	Ș.l. dr. ing. Angela Lungu

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

2. Comisii MASTER

Specializarea	**Tehnici Moderne de Proiectare Asistată de Calculator în Inginerie Electrică**
Preşedinte:	Prof .dr. ing. Calin Munteanu
Membri:	Conf. dr. ing. Marius Purcar
	Conf. dr. ing. Adina Giurgiuman
	Prof. dr. ing. Iulian Birou
	Ş.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 şi Control în Inginerie Electrică**
Preşedinte:	Conf. dr. ing. Romul Copindean
Membri:	Conf. dr. ing. Florin Dragan
	Conf. dr. ing. Laura Grindei
	Prof. dr. ing. Horia Hedeşiu
	Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
Secretar:	Conf. dr. ing. Septimiu Crisan
Supleanti:	Conf. dr. ing. Dan Iudean
	Conf. dr. ing. Titus Crisan

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

Specializarea	**Sisteme şi Structuri Electrice Avansate**
Preşedinte:	Prof. dr. ing. Claudia Marțiș
Membri:	Conf. dr. ing. Ștefan Breban
	Ș.l. dr. ing. Csaba Szabo
	Ș.l. dr. ing. Calin Laur
	Conf. dr. ing. Aurel Botezan
Secretar:	Asist. drd. ing. Sorin Salcu
Supleanti:	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.l. dr. ing. Andrei Ceclan
	Ș.l. dr. ing. Eniko Szoke
Secretar:	Asist. dr. ing. Ștefan Ungureanu
Supleanti:	Conf. dr. ing. Andrei Cziker
	Conf. dr. ing. Antoniu Turcu
	Asist. dr. ing. Maria Cristea

UNIVERSITATEA TEHNICA
din CLUJ-NAPOCA

FACULTATEA de INGINERIE ELECTRICA
str. George Baritiu nr. 26-28, 400027 Cluj-Napoca, România
tel. 40-(0)264-401228, fax +40-264-596285, secretariat tel. 40-(0)264-401229
e-mail: Decanat.FIE@staff.utcluj.ro, SecretarFIE@staff.utcluj.ro; http://ie.utcluj.ro

Facultatea de Inginerie Electrică

Specializarea	**Ştiinţe Inginereşti Aplicate în Medicină**
Preşedinte:	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

L.S. Biroul Electoral al Universității Tehnice din Cluj-Napoca 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 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.	CÎRSTEA STEFAN DRAGOS		
3.	DĂRAB POMPEI COSMIN		

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Facultatea _____ Inginerie Electrică _____

L.S.

PROCES-VERBAL privind numărarea voturilor

în şedinţa de alegeri a Circumscripţiei__ Electroenergetică şi Management ___
din data de ___14.03.2024_____

pentru funcţia de DIRECTOR DE DEPARTAMENT

Turul de scrutin: _____1_____

Efectiv: __17___ **Prezenţi: 13**

Voturi valabil exprimate: 13 **Voturi nule: 0**

Voturi albe: 0 **Buletine de vot nefolosite şi anulate: 4**

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

LISTA CANDIDAŢILOR
în ordinea descrescătoare a numărului de voturi obţinute:

Nr.crt.	Numele şi prenumele candidatului	Număr de voturi „PENTRU"	Observaţii
1.	BELEIU HORIA GHEORGHE	10	
2.	TURCU ANTONIU CLAUDIU	3	
3.			
4.			

Preşedinte de şedinţă

Numele şi prenumele		Semnătura
PAVEL SORIN GHEORGHE		

Membrii biroului electoral de ş

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

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

LS
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 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 MARIA GH.	9	
4.	TÎRNOVAN RADU A.	8	
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 sed

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

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	Electrotechnics and Measurements
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	40

2. Data about the subject

2.1	Subject name				Use of electricity (UE)	
2.2	Course responsible/ lecturer				Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.	
2.3	Teachers in charge of Seminars/ Laboratory/ Project				Ass. Prof. PhD. Eng. Anca Miron	
2.4 Year of study	III	2.5 Semester	1	2.6 Type of assessment *(E – exam, C – colloquium, V – verification)*	C	
2.7 Subject category	*DF – fundamental, DD – in the field, DS – specialty, DC – complementary*				DS	
	DI – compulsory, DO – elective, Dfac – optional				DI	

3. Estimated total time

3.1 Number of hours per week:	4	of which	3.2 Course	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laboratory	2	3.3 Project	0
3.2 Total hours per semester	56	of which	3.5 Course	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laboratory	28	3.6 Project	0

3.7 Individual study:	
(a) Manual, lecture material and notes, bibliography	16
(b) Supplementary study in the library, online and in the field	8
(c) Preparation for seminars/laboratory works, homework, reports, portfolios, essays	10
(d) Tutoring	4
(e) Exams and tests	6
(f) Other activities	0

3.8 Total hours of individual study *[sum (3.7(a) to 3.7(f))]*	44
3.9 Total hours per semester *[sum of 3.4 and 3.8]*	100
3.10 Number of credit points	4

4. Prerequisites (where applicable)

4.1	Curriculum	Introduction in Electrician Engineering, Physics, Circuits theory
4.2	Competences	-

5. Requirements (where appropriate)

5.1	For the course	Cluj-Napoca
5.2	For the applications	Cluj-Napoca

6. Specific competences

Professional competences	Theoretical skills: • Knowledge of the main types of electricity consumers. • Mastering the mechanisms for transforming electricity into other forms of energy. • Knowing the main types of electrical receivers that carry out this transformation. After completing the course, students will acquire the following skills: • the ability to distinguish between different electrical consumers. • the knowledge of the main characteristics of electrical energy transformation technologies. • the knowledge of the most efficient methods of transforming electricity into other forms of energy for the user. • the ability to master the main theoretical knowledge to approach the design stages of electrical receivers intended for the transformation of electrical energy. At the end of the course, students will be able to: • choose electrical light sources. • choose the optimal network connection scheme for lighting devices. • size the protection installation against accidents by indirect touches. • use different types of electric ovens. • use different sources for electric welding.
Cross competences	The correct choice and use of bibliographic sources, norms, standards and specific methods, under conditions of limited autonomy and qualified assistance, as well as its support with the demonstration of the capacity for qualitative and quantitative evaluation of some technical solutions in the use of electricity.

7. Discipline objectives (based on specific competencies acquired)

7.1	General objective	Development of skills in the field of electricity use.
7.2	Specific objectives	• Characteristics of lighting systems. • Characteristics of heating installations. • Characteristics of welding installations.

8. Contents

8.1. Course (Lectures)		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1	The power system, types of receivers and consumers, the place of the power consumer in the structure of the power system	2	In the teaching process will be used the multimedia means that are provided in the faculty's classrooms,	video projector
2	Methods of protection to prevent electrocution accidents	2		
3	Electric lighting – sizes and photometric units, methods for generating light	2		
4	Lighting devices with incandescent and discharge electrical lamps	2		
5	LED lighting devices	2		
6	Industrial electrothermal installations – general principles regarding the transformation of electrical	2		

	energy into thermal energy, equivalent electrical schemes, energy indicators		and through an interactive teaching style, the aim will be to attract students to the didactic process to correctly understand the concepts taught.	
7	Resistance heating – direct resistance heating, indirect resistance heating, infrared radiation heating	2		
8	Electromagnetic induction heating - principle, equivalent circuit diagram, indicators, crucible and channel furnaces, volume and surface heating	2		
9	Electric arc heating - principle, electric arc in circuits powered by direct and alternating voltage, priming and stabilization of the arc, types of furnaces, electrical power supply schemes	2		
10	Heating of dielectric materials (capacitive and microwave) - principle, frequency ranges used, equivalent circuit diagram, determination of the power developed in the material, heating of inhomogeneous materials	2		
11	Electric welding - principle, classifications, areas of use, technologies	2		
12	Electric arc welding – types of welding, characteristics of types of welding	2		
13	Pressure welding – types of welding, characteristics of welding types	2		
14	The effects of electricity use on the power system and the environment	2		

Bibliography

[1] Miron, A. Use of electricity. Course notes

[2] The Lighting Handbook, Zumtobel Lighting GmbH, https://www.zumtobel.com/PDB/teaser/EN/lichthandbuch.pdf

[3] Sergio Lupi, Fundamentals of Electroheat: Electrical Technologies for Process Heating, Springer Nature Publishing House, ISBN: 9783319460147

[4] J. Paulo Davim, Welding Technology, Springer Nature Publishing House, ISBN: 9783030639884

8.2. Applications - Laboratory		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1	Laboratory 1. Electrical labour protection. Presentation of laboratories, Electric quantities characteristic of indirect touches electrocution	4	Exposure and applications	
2	Laboratory 2. Automatic fault current protection. Automatic fault voltage protection	4		
3	Laboratory 3. Installation diagrams for fluorescent tubes. High pressure metal vapor lamps. The supply of different types of electrical light sources	4		
4	Laboratory 4. Automatic control of the outdoor lighting installation.	4		
5	Laboratory 5. Study of dielectric heating, heating with RI, indirect resistance heating, and induction heating.	4		
6	Laboratory 6. The study of the deforming regime produced by a nonlinear receiver. The study of the unbalanced regime	4		

7	Laboratory 7. Verification of acquired knowledge (for the quota in the final grade)	4		

Bibliography

[1] Miron, A, Cziker,A. şi Chindriş,M. Utilizarea energiei electrice. Suport pentru laborator. Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2018 (in Romanian)

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

The skills obtained will be necessary for future graduates who will work in the field of electrical engineering, and in the field of electrical engineering in general.

10. Assessment

Activity type	10.1 Assessment criteria	10.2 Assessment methods	10.3 Weight in the final grade (%)
10.4 Course	The answer to 4 questions from the material taught in the course	Colloquium	50 %
10.5 Laboratory	Making an electrical assembly	Practical assessment	50 %

10.6 Minimum standard of performance:

Understanding of basic concepts and terminology; Problem solving. Recognition of electrical receptors.

Date of completion	Lecturers	Title/ Surname/ Name:	Signature
September 2024	Course	Assoc. Prof. Eng. MIRON Anca, PhD.	
	Applications Laboratory	Assoc. Prof. Eng. MIRON Anca, 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

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică şi Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme electrice – Cluj-Napoca în limba engleză
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă
1.8 Codul disciplinei	40

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Utilizarea energiei electrice (UEE)	
2.2 Titularul de curs				*Conf.dr.ing. Miron Anca*	
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator / proiect				*Conf.dr.ing. Miron Anca*	
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă (*DF – fundamentala, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementara)*				DS
	DI – obligatorie, DO – optionala, DFac – facultativa				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0

3.7 Distribuţia fondului de timp (ore pe semestru) pentru:	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	16
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate şi pe teren	8
(c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	10
(d) Tutoriat	4
(e) Examinări	6
(f) Alte activităţi:	0
3.8 Total ore studiu individual *[suma de la (3.7(a) pana la 3.7(f))]*	44
3.9 Total ore pe semestru *[suma dintre 3.4 si 3.8]*	100
3.10 Numărul de credite	4

4. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Introducere în inginerie electrică, Fizică, Teoria circuitelor
4.2 de competenţe	

5. **Condiţii** (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfăşurare a laboratorului	Cluj-Napoca

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	Competenţe teoretice: • Cunoaşterea principalelor tipuri de consumatori de energie electrică ; • Stăpânirea mecanismelor de transformare a energiei electrice în alte forme de energie; • Cunoaşterea principalelor tipuri de receptoare care realizează această transformare. După parcurgerea disciplinei studenţii vor dobândi următoarele deprinderi: • să facă distincţie între diferiţi consumatori; • să cunoască principalele caracteristici ale tehnologiilor de transformare a energiei electrice; • să cunoască cele mai eficiente metode de transformare a energiei electrice în alte forme de energie la utilizator; • să stăpânească principalele cunoştinţe teoretice pentru a aborda etapele de proiectare ale receptoarelor destinate transformării energiei electrice. La finalul parcurgerii disciplinei studenţii vor fi capabili să: • aleagă sursele electrice de lumină; • aleagă schema optimă de racordare la reţea a aparatelor de iluminat; • dimensioneze instalaţia de protecţie împotriva accidentelor prin atingeri indirecte; • utilizeze diferite tipuri de cuptoare electrice; utilizeze diferite surse pentru sudarea electrică.
Competenţe transversale	Alegerea şi folosirea corectă de surse bibliografice, normative, standarde şi metode specifice, în condiţii de autonomie restrânsă şi asistenţă calificată, precum şi susţinerea acestuia cu demonstrarea capacităţii de evaluare calitativă şi cantitativă a unor soluţii tehnice în utilizarea energiei electrice.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competenţe în domeniul utilizării energiei electrice.
7.2 Obiectivele specifice	• Caracteristicile sistemelor de iluminat. • Caracteristicile instalaţiilor de încălzire. • Caracteristicile instalaţiilor de sudare.

8. Conţinuturi

8.1 Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1	Sistemul electroenergetic, tipuri de receptoare şi consumatori, locul consumatorului de energie electrică în structura sistemului electroenergetic	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultăţii iar printr-un stil de predare interactiv se va urmări atragerea studenţilor în procesul didactic în scopul înţelegerii corecte	video-proiector
2	Metode de protecţie pentru prevenirea accidentelor prin electrocutare	2		
3	Iluminatul electric –mărimi şi unităţi fotometrice, metode pentru generarea luminii	2		
4	Aparate de iluminat cu surse de lumină cu incandescenţă şi descărcări	2		
5	Aparate de iluminat cu LED-uri	2		
6	Instalaţii electrotermice industriale – principii generale privind transformarea energiei electrice în	2		

	energie termică, scheme electrice echivalente, indicatori energetici		a noţiunilor predate.	
7	Încălzirea prin rezistenţă – încălzirea directă prin rezistenţă, încălzirea indirectă prin rezistenţă, încălzirea prin radiaţii infraroşii	2		
8	Încălzirea prin inducţie electromagnetică - principiu, schema electrică echivalentă, indicatori, cuptoare cu creuzet şi canal, încălzirea în volum şi superficială	2		
9	Încălzirea cu arc electric - principiu, arcul electric în circuite alimentate cu tensiune continuă şi alternativă, amorsarea şi stabilizarea arcului, tipuri de cuptoare, scheme electrice de alimentare	2		
10	Încălzirea materialelor dielectrice (capacitivă şi cu microunde) - principiu, game de frecvenţe utilizate, schema electrică echivalentă, determinarea puterii dezvoltate în material, încalzirea materialelor neomogene	2		
11	Sudarea electrică - principiu, clasificări, domenii de utilizare, tehnologii	2		
12	Sudarea cu arc electric – tipuri de sudare, caracteristicile tipurilor de sudare	2		
13	Sudarea prin presiune – tipuri de sudare, caracteristicile tipurilor de sudare	2		
14	Efectele utilizării energiei electrice asupra sistemului electroenergetic şi mediului	2		

Bibliografie

[1] Miron, A. Utilizarea energiei electrice. Note de curs

[2] Ungureanu Marilena, Chindriş,M. şi Lungu,I. Utilizări ale energiei electrice.EDP, Bucureşti 1999.

[3] Şora,I., Chindriş,M. s.a. Electrotermie şi Electrotehnologii. ET, Bucureşti 1997 (Vol. I) şi 1999 (Vol. II).

[4] Chindriş,M. s.a. Utilizarea energiei electrice. Mediamira, Cluj-Napoca 2000.

8.2 Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1	Protectia muncii. Prezentarea laboratoarelor Marimi electrice caracteristice atingerilor indirecte	4	Expunere şi aplicaţii	
2	Protecţia automată la curenţi de defect. Protecţia automată la tensiune de defect	4		
3	Scheme de montaj pentru tuburi fluorescente. Lămpi cu vapori metalici de înalta presiune. Alimentarea diferitelor tipuri de lămpi electrice	4		
4	Comanda automată a instalaţiei de iluminat exterior.	4		
5	Studiul încălzirea dielectrică, a încălzirea cu RI, a încălzirii indirecte prin rezistență și a încălzirea prin inducţie.	4		
6	Studiul regimului deformant produs de un receptor neliniar. Studiul regimului dezechilibrat	4		
7	Verificarea cunoştinţelor dobândite (pentru cota din nota finală)	4		

Bibliografie

[1] Miron, A, Cziker,A. şi Chindriş,M. Utilizarea energiei electrice. Suport pentru laborator. Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2018

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competenţele obţinute vor fi necesare viitorilor absolvenţi care îşi vor desfăşura activitatea în domeniul ingineriei electroenergetice, in particular si in domeniul ingineriei electrice in general.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsul la 4 întrebări din materialul predat la curs	Examen scris, durata evaluării 2 h	50%
10.5 Seminar	Realizarea unui montaj	Examinare orală	50%
10.6 Standard minim de performanţă Înțelegerea noțiunilor și a terminologiei de bază; Rezolvări de probleme. Recunoașterea receptoarelor electrice.			

Data completării:	**Titulari**	**Titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
Septembrie 2024	Curs	Conf.dr.ing. Anca MIRON	
	Aplicații (Laborator)	Conf.dr.ing. Anca MIRON	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică şi Măsurări

Septembrie 2024

Director Departament Electrotehnică şi Măsurări
Prof. Dr. ing. Dan Doru Micu

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică

Septembrie 2024

Decan Facultatea de Inginerie Electrica
Conf. Dr. ing. Andrei Cziker

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 Systems 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

2. Data about the subject

2.1	Subject name			Applications of AI in energy engineering (project)	Course code	12
2.2	Course responsible/ lecturer			Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.		
2.3	Teachers in charge of Seminars/ Laboratory/ Project			Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.		
2.4 Year of study	I	2.5 Semester	2	2.6 Type of assessment *(E – exam, C – colloquium, V – verification)*	C	
2.7 Subject category	*DF – fundamental, DD – in the field, DS – specialty, DC – complementary*				DA	
	DI – compulsory, DO – elective, Dfac – optional				DI	

3. Estimated total time

3.1 Number of hours per week:	1	of which	3.2 Course	0	3.3 Seminar	0	3.3 Laboratory	0	3.3 Project	1
3.2 Total hours per semester	14	of which	3.5 Course	0	3.6 Seminar	0	3.6 Laboratory	0	3.6 Project	14

3.7 Individual study:	
(a) Manual, lecture material and notes, bibliography	13
(b) Supplementary study in the library, online and in the field	7
(c) Preparation for seminars/laboratory works, homework, reports, portfolios, essays	6
(d) Tutoring	3
(e) Exams and tests	1
(f) Other activities	6
3.8 Total hours of individual study *[sum (3.7(a) to 3.7(f))]*	36
3.9 Total hours per semester *[sum of 3.4 and 3.8]*	50
3.10 Number of credit points	2

4. Prerequisites (where applicable)

4.1	Curriculum	Applications of AI in energy engineering – lecturers and laboratories
4.2	Competences	Knowledge of using MATLAB

5. Requirements (where appropriate)

5.1	For the course	-
5.2	For the applications	PC network or individual device (notebook)

6. Specific competences

Professional competences	Theoretical competences: • Knowledge of basic aspects concerning artificial intelligence systems and their usage. • Mastering the operating mechanisms of fuzzy controllers. • Knowledge of the artificial neuronal network's characteristics and their functioning. • Knowledge of the way genetic algorithms operate. • Knowledge about knowledge-based systems. At the end of the oral lessons (courses) the students can: • To model / design and implement an application of AI to solve a problem found in energy systems. At the end of the course (oral and applied lessons) the students can: Use dedicated commercial software to develop algorithms based on artificial intelligence techniques that solve different energy systems issues.
Cross competences	The students can choose and use correctly the bibliographical data, regulatory normative, standards and specific methods, as well as to apply the knowledge in order to solve different problems in the field of electrical energy management using artificial intelligence techniques. The students will develop competences that help them in team working, to communicate orally and written easier, using professional and ethical values.

7. Expected learning outcomes

Knowledge	The student/graduate has very specialized knowledge of modelling, simulation and numerical analysis of power systems. The student/graduate critically understands steady-state, dynamic and transient models, as well as their application limits. The student/graduate knows modern methods used to analyze advanced energy transport systems, including direct current.
Skills	The student/graduate develops models and simulation scenarios for complex design and operation problems. The student/graduate validates numerical results, compares technological variants and critically interprets the performance of the obtained solutions. The student/graduate develops computational procedures and analytical prototypes for the investigation of new engineering and research problems.
Responsibility and autonomy	The student/graduate autonomously selects the methods, hypotheses and analysis tools appropriate to the investigated context. The student/graduate assumes responsibility for the accuracy of the models and for the quality of the technical argumentation. The student/graduate can coordinate complex analytical activities and critically review the results obtained in the team.

8. Discipline objectives (based on specific competencies acquired)

7.1	General objective	Development of artificial intelligence systems dedicated to solving energy systems issues.

7.2	Specific objectives	Physical implementation of • Fuzzy controllers, • Artificial neuronal networks, • Genetic algorithms, • Knowledge-based systems dedicated to solving energy management issues.

9. Contents

9.1. Project		Number of hours	Teaching methods	Additional remarks
1	Project's theme (application). The general characteristics of the application	1	Exemplification and display	When realizing the project, the faculty's apparatus will be used
2	Specific characteristics of the application	1		
3	Design / modelling of the application	1		
4	Design / modelling of the application	1		
5	Design / modelling of the application	1		
6	Design / modelling of the application	1		
7	Application implementation	1		
8	Application implementation	1		
9	Application implementation	1		
10	Application implementation	1		
11	Validation of the application	1		
12	Efficiency assessment of the application	1		
13	Application testing considering various scenarios	1		
14	Project's self-evaluation.	1		

Bibliography

[1] MATLAB – Fuzzy Logic Tutorial (Fuzzy Logic Toolbox)
[2] MATLAB – Artificial Neuronal Networks Tutorial (Deep Learning Toolbox)
[3] MATLAB – Optimization Tutorial (Global Optimization Toolbox)
[4] CLIPS Manual

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

The obtained competences will help the future employs to work proficient in the field of power and energy systems efficiency.	

11. Assessment

Activity type	10.1 Assessment criteria	10.2 Assessment methods	10.3 Weight in the final grade (%)
10.4 Project	Developed application testing	Aral examination, 1 hour	100 %
10.6 Minimum standard of performance: Design / modelling of the application			

Date of completion	Lecturers	Title/ Surname/ Name:	Signature
September 2025	Applications Project	Assoc. Prof. Eng. Anca Miron, PhD.	

Endorsement of the Director of the department coordinating the course, only if this differs from the department organizing the study program.	**Head of Department Power Engineering and Management** Assoc. Prof. Eng. Horia G. BELEIU, PhD

Date of approval in the council of the Department of Power Engineering and Management September 2025	**Head of Department Power Engineering and Management** Assoc. Prof. Eng. Horia G. BELEIU, PhD
Date of approval in the Faculty of Electrical Engineering Council September 2025	**Dean:** Assoc. Prof. Eng. Andrei C. CZIKER, PhD

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 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	MSEM
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Expert în Energetică				Codul disciplinei	16.10
2.2 Titularul de curs	*Conf.dr.ing. Miron Anca – anca.miron@enm.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Conf.dr.ing. Miron Anca – anca.miron@enm.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DS
	Opționalitate					Nu

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	10
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	21
(e) Tutoriat	7
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	69
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	125
3.10 Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Producerea, transportul si distributia energiei electrice, Utilizarea energiei electrice
4.2 de competențe	Masini electrice si alte discipline din domeniul ingineriei electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Competenţe teoretice: • Cunoașterea metodelor de reprezentare a cunoștiințelor caracteristice sistemelor expert; • Stăpânirea mecanismelor de inferență aplicabile în cazul sistemelor expert; • Cunoașterea aspectelor privind modelarea utilizatorilor și a interfețelor grafice cu utilizatorul ale sistemelor expert; • Să poată identifica domenii de aplicare a sistemelor expert în energetică; • Stăpânirea metodelor de rezolvarea a unei problem din energetică folosind sisteme expert. După parcurgerea disciplinei studenţii vor dobândi următoarele deprinderi: • Să înţeleagă modul de funcţionare şi implementare a unui sistem expert; • Să poată implementa într-un limbaj informatic dedicat părțile componente ale unui sistem expert; • Să dezvolte un sistem expert simplu pentru a rezolva o problemă din domeniul energeticii. La finalul parcurgerii disciplinei studenţii vor fi capabili să: Rezolve probleme caracteristice sistemelor electroenergetice moderne folosind un sistem expert.
Competențe transversale	Alegerea şi folosirea corectă de surse bibliografice, normative, standarde şi metode specifice pentru dezvoltarea unor sisteme expert cu aplicaţii în energetică Dezvoltarea abilităţilor de lucru în echipă, a abilităţilor de comunicare orală şi scrisă, respectarea şi dezvoltarea valorilor şi eticii profesionale.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul deține cunoștințe foarte specializate privind modelarea, simularea și analiza numerică a sistemelor electroenergetice. Studentul/absolventul înțelege critic modelele în regim permanent, dinamic și tranzitoriu, precum și limitele lor de aplicare. Studentul/absolventul cunoaște metode moderne utilizate pentru analiza sistemelor avansate de transport al energiei, inclusiv în curent continuu.
Abilități	Studentul/absolventul elaborează modele și scenarii de simulare pentru probleme complexe de proiectare și exploatare. Studentul/absolventul validează rezultate numerice, compară variante tehnologice și interpretează critic performanța soluțiilor obținute. Studentul/absolventul dezvoltă proceduri de calcul și prototipuri analitice pentru investigarea unor probleme noi de inginerie și cercetare.

Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul selectează autonom metodele, ipotezele și instrumentele de analiză adecvate contextului investigat. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru acuratețea modelelor și pentru calitatea argumentării tehnice. Studentul/absolventul poate coordona activități analitice complexe și poate revizui critic rezultatele obținute în echipă.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea sistemelor expert cu aplicaţii în domeniul electroenergetic
8.2 Obiectivele specifice	• Caracteristicile principale ale sistemelor expert, • Etapele de dezvoltarea a unui sistem expert, • Dezvoltarea unui sistem expert cu aplicaţie în domeniul electroenergetic

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Concepte generale. Definiţia şi istoricul sistemelor expert (SE)	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultăţii iar printr-un stil de predare interactiv se va urmări atragerea studenţilor în procesul didactic în scopul înţelegerii corecte a noţiunilor predate.	video-proiector
Caracteristici, arhitecturi şi tipuri de SE	2		
Baza de cunoştinţe. Partea I-a (Baza de reguli)	2		
Baza de cunoştinţe. Partea a II-a (Baza de reguli, Fapte)	2		
Motorul de inferenţă. Partea I-a (Caracteristici generale)	2		
Motorul de inferenţă. Partea a II-a (Strategii de control)	2		
Motorul de inferenţă. Partea a III-a (Algoritmi de căutare)	2		
Modulul de interfaţă cu utilizatorul	2		
Modulul de achiziţie de cunoştinţe. Modulul explicativ	2		
Realizarea sistemelor expert	2		
Instrumente pentru dezvoltarea Sistemelor Expert	2		
Sisteme Expert hibride	2		
Aplicaţii ale SE în energetică	2		
Recapitulare. Aplicaţii ale SE în energetică	2		

Bibliografie

1. Miron, A. Sisteme expert în energetică. Note de curs
2. Gavrilaş M. Inteligenţă artificială şi aplicaţii în energetică. Vol I. Editura Gh. Asachi, Iaşi, 2002.
3. Gavrilaş M. Inteligenţă artificială şi aplicaţii în energetică. Vol II. Editura Politehnium, Iaşi, 2005.
4. Eremia, M. ş.a. Tehnici de inteligenţă artificială. Editura AGIR. Bucureşti, 2001.

9.2. Laborator	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Protectia muncii. Reprezentarea cunoștințelor	1	Expunere şi aplicaţii	
Baza de Cunoştinţe – exerciţii şi exemple	1		
Strategii de control – exerciţii şi exemple	1		
Rezolvarea conflictelor – exerciţii şi exemple	1		
Algoritmi de căutare – exerciţii şi exemple	1		
Modelarea utilizatorilor – exerciții și exemple	1		

9.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Modulul explicativ – exerciții și exemple	1		
Explicații – exerciții și exemple	1		
Caracteristicile mediului de programare PROLOG, operarea programelor dezvoltate in PROLOG	1		
Dezvoltarea bazei de cunostiinte în PROLOG	1		
Dezvoltarea motorului de inferenţă în PROLOG	1		
Dezvoltarea interfeţei grafice cu utilizatorul în PROLOG	1		
Dezvoltarea unui SE simplu în PROLOG	1		
Bibliografie Buneci Mădălina R., *Dezvoltarea sistemelor expert în PROLOG*, Editura Lumina, 2000			

9.3. Proiect			
Prezentarea temei, subiectului și obiectivelor proiectului.	1	Expunere și aplicații	
Distribuirea sarcinilor proiectului și prezentarea etapelor.	1		
Baza de reguli. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Baza de fapte. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Strategia de control. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Rezolvarea conflictelor. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Modulul explicativ. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Explicații. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Modulul de interfață cu utilizatorul. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Modelarea utilizatorului țintă. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Module auxiliare Partea I. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului	1		
Module auxiliare. Partea II. Discutare caracteristici și exemplelor legate de tema proiectului.	1		
Prezentarea proiectului și discutarea rezultatelor. Partea I	1		
Prezentarea proiectului și discutarea rezultatelor. Partea II	1		
Bibliografie Notițele de la curs și discuțiile din cadrul sedințelor de proiect. Literatura de specialitate discutată în cadrul ședințelor.			

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

Competenţele obţinute vor fi necesare viitorilor angajaţi care îşi vor desfăşura activitatea în cadrul

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Răspunsul la 4 întrebări din materialul predat la curs (proiect și laborator)	Examen scris, durata evaluării 3 h	100%
11.5 Laborator /Proiect	Activitatea pe parcursul orelor aplicative	Examinare orală	Admis / Respins
11.6 Standard minim de performanță Promovarea (obținerea Admis) pentru orele aplicative. Răspunsul corect la cel puțin o întrebare la examenul oral din partea teoretică.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
September 2025	Curs	Conf.dr.ing. Anca MIRON	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Anca MIRON	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament Electroenergetică și Management Conf. dr. ing. Horia BELEIU

Data avizării în Consiliul Departamentului Septembrie 2025	Director Departament Electroenergetică și Management Conf. dr. ing. Horia BELEIU
Data aprobării în Consiliul Facultății Septembrie 2025	Decan, Conf. dr. ing. Andrei CZIKER

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 Electrică
1.5 Ciclul de studii	Doctorat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Domeniul Inginerie Electrică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei (AIAME)					Codul disciplinei	11
2.2 Titularul de curs	*Conf.dr.ing. Miron Anca – anca.miron@enm.utcluj.ro*						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Conf.dr.ing. Miron Anca – anca.miron@enm.utcluj.ro*						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare			E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă						DA
	Opționalitate						Nu

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	10
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	10
(e) Tutoriat	7
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	58
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	110
3.10 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Managementul energiei electrice, cunoștiințe de informatică și programare
4.2 de competențe	Discipline din domeniul ingineriei electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea conceptelor fundamentale ale inteligenței artificiale în contextul managementului energiei electrice. Proiectarea și implementarea regulatoarelor fuzzy pentru aplicații de management energetic. Analiza, modelarea și implementarea rețelelor neuronale artificiale pentru probleme specifice sistemelor energetice. Aplicarea algoritmilor genetici în optimizarea proceselor și deciziilor din managementul energiei. Integrarea tehnicilor de inteligență artificială în soluții software dedicate pentru analiza și optimizarea sistemelor energetice. Selectarea și utilizarea metodelor adecvate de inteligență artificială în funcție de natura problemei energetice abordate.
Competențe transversale	Capacitatea de a lucra eficient în echipe multidisciplinare pentru rezolvarea problemelor complexe din domeniul energetic. Dezvoltarea abilităților de comunicare orală și scrisă în context tehnico-științific. Utilizarea corectă și responsabilă a surselor bibliografice, standardelor și normativelor tehnice. Respectarea principiilor eticii profesionale și a bunelor practici în inginerie și cercetare. Dezvoltarea capacității de autoînvățare și actualizare continuă a cunoștințelor într-un domeniu tehnologic dinamic.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Cunoașterea principiilor, conceptelor și arhitecturilor de bază ale sistemelor de inteligență artificială. Cunoașterea mecanismelor de funcționare ale regulatoarelor fuzzy și a metodelor de inferență fuzzy. Cunoașterea structurii și modului de funcționare a rețelelor neuronale artificiale. Cunoașterea principiilor de bază ale algoritmilor genetici și a operatorilor genetici fundamentali. Cunoașterea aplicațiilor inteligenței artificiale în managementul energiei electrice.
Abilități	Proiectarea și implementarea unui regulator fuzzy pentru aplicații energetice. Dezvoltarea și antrenarea unei rețele neuronale artificiale cu un strat intermediar. Utilizarea algoritmilor genetici pentru rezolvarea problemelor de optimizare energetică. Utilizarea programelor comerciale și a mediilor software dedicate pentru implementarea tehnicilor de inteligență artificială. Analiza critică a soluțiilor obținute și interpretarea rezultatelor în context energetic.
Responsabilitate și autonomie	Asumarea responsabilității pentru alegerea metodelor și instrumentelor adecvate de inteligență artificială în aplicații de management energetic. Capacitatea de a lucra autonom în rezolvarea problemelor complexe din domeniul energiei. Respectarea standardelor, normativelor și cerințelor de calitate specifice domeniului energetic. Manifestarea unei conduite profesionale etice în utilizarea și dezvoltarea soluțiilor bazate pe inteligență artificială. Implicarea activă în procesele de învățare continuă și perfecționare profesională.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de sisteme bazate pe tehnici de inteligență artificială dedicate managementului energiei electrice
8.2 Obiectivele specifice	• Realizarea regulatoarelor fuzzy, • Dezvoltarea de rețele neuronale artificiale, • Realizarea algoritmilor genetici • [illegible]

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Aspecte generale privind inteligența artificială	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultăţii iar printr-un stil de predare interactiv se va urmări atragerea studenţilor în procesul didactic în scopul înţelegerii corecte a noţiunilor predate.	
Mulțimi fuzzy	2		
Numere fuzzy	2		
Logica fuzzy	2		
Aplicații ale sistemelor fuzzy în managementul energiei electrice	2		
Rețele neuronale artificiale (RNA). Clasificare	2		
Modelele formale ale neuronului artificial	2		
Arhitecturi moderne ale RNA	2		
Aplicații ale RNA în managementul energiei electrice	2		
Algoritmi genetici (AG). Metode de selecție	2		
Algoritmi genetici. Metode de recombinare	2		
Operatori genetici	2		
Aplicații ale AG în managementul energiei electrice	2		
Produse software dedicate utilizării tehnicilor de inteligență artificială	2		

Bibliografie

1. Miron, A. Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei. Note de curs
2. Gavrilaş M. Inteligenţă artificială şi aplicaţii în energetică. Vol I. Editura Gh. Asachi, Iaşi, 2002.
3. Gavrilaş M. Inteligenţă artificială şi aplicaţii în energetică. Vol II. Editura Politehnium, Iaşi, 2005.
4. Eremia, M. ş.a. Tehnici de inteligenţă artificială. Editura AGIR. Bucureşti, 2001.

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Protectia muncii. Prezentarea lucrarilor de laborator	1	Expunere și explicații	
Operatii cu numere fuzzy	1		
Regulatoare fuzzy	1		
Analiza modulului de logica fuzzy din MatLab	1		
Realizarea unei aplicatii bazate pe logica fuzzy in MatLab	1		
Neuroni artificiali formali	1		
Dezvoltarea unei retele neuronale artificiale cu un singur strat intermediar	1		
Analiza modulului dedicat retelelor neuronale din MatLab	1		
Realizarea unei aplicatii RNA in MatLab	1		
Metode de selectie la algoritmi genetici	1		
Metode de recombinare la algoritmi genetici	1		
Analiza modulului dedicat algoritmilor genetici din MatLab	1		
Realizarea unei aplicatii a AG in MatLab	1		
Recapitulare	1		

Bibliografie

1. Tutorial Matlab.
2. Anca Miron, Ștefan Ungureanu, Andrei C. Cziker, Horia G. Beleiu, Aplicații ale inteligenței artificiale în managementul energiei. Îndrumar de laborator. UTPRESS, 2025, ISBN 978-606-737-

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

Competenţele obţinute vor fi necesare viitorilor angajaţi care îşi vor desfăşura activitatea în cadrul serviciilor de management şi evaluare a eficienţei electroenergetice la nivel înalt de competenţă.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Răspunsul la 4 întrebări din materialul predat la curs	Evaluare sumativă, examen scris, 2 h	60%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Activitatea pe parcursul orelor aplicative	Evaluare continuă orală	40%
11.6 Standard minim de performanță Participarea și răspunsul corect a 50% din întrebările din timpul orele aplicative. Răspunsul corect la cel puţin o întrebare la examenul oral din partea teoretică.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
4.09.2025	Curs	Conf.dr.ing. Anca MIRON	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Anca MIRON	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament Electroenergetică și Management Conf.dr.ing. Horia G. BELEIU

Data avizării în Consiliul Departamentului Electroenergetică și Management .09.25	Director Departament Electroenergetică și Management Conf.dr.ing. Horia G. BELEIU
Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică 09.25	Decan, Conf.dr.ing. Andrei C. CZIKER

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

Facultatea de Inginerie Electrică

Vineri 23 mai 2025

SESIUNEA CERCURILOR ȘTIINȚIFICE STUDENȚEȘTI

EDIȚIA 59

Secția: ACȚIONĂRI ELECTRICE

Comisia:

Conf. dr. ing. Ioana Cornelia GROS – **președinte**
Conf. dr. ing. Mircea BOJAN
Ș.l. dr. ing. Csaba SZABO
Ș.l. dr. ing. Eniko SZOKE– **secretar**

Lucrări științifice:

1. BLAGA TUDOR CRISTIAN „Proiectarea și implementarea unui sistem de urmărire solară pe două axe pentru panouri fotovoltaice, cu stocare și analiză de date.", Coordonator: șl.dr.ing. SUCIU Mihai Vasile.
2. ANDREI SOCOLESCU, „Trenuleț comandat cu ARDUINO.", Coordonator: șl.dr.ing. Eniko SZOKE.
3. BARABAS ISTVAN SZABOLCS, „Recuperarea energiei din vibrațiile vehiculului.", Coordonator: șl.dr.ing. Csaba SZABO.
4. POPA TUDOR, „Studiul unui sistem modular destinat caselor inteligente bazat pe protocolul ESP-NOW.", Coordonator: șl.dr.ing. SALCU Sorin Ionuț.
5. PAPP DENIS SEBASTIAN, „Convertor Buck-Boost Sincron controlat prin MyRio 1900.",Coordonator: șl.dr.ing. Norbert Csaba SZEKELY.
6. SIMA DANU, „Proiectarea unui converter boost sincron.",Coordonator: șl.dr.ing. Norbert Csaba SZEKELY.
7. BENJAMIN SALLAI, „Implementare unui sistem de automatizare casnică, folosind microcontrolerul STM32.", Conf. dr. Ing. Ioana Cornelia GROS.
8. POP DAVID-CRISTIAN, PRECUP RAREȘ-ADRIAN, POPESCU RĂZVAN, OLTEAN MIHAI-IUSTIN, „Exploration Rover.", Coordonator: șl.dr.ing. SALCU Sorin Ionuț.
9. ORZAN CLAUDIU STEFAN, PANY ALEXANDRU, MUREȘAN ALIN FLORIN, BOTH VLAD ADRIAN, URECHE IOAN DARIUS, „Laser D'arts.", Coordonator: șl.dr.ing. SALCU Sorin Ionuț.
10. LEVENTE BALLO, „Dispozitiv inteligent de monitorizare a posturii.",Coordonator: Conf. dr. Ing. Ioana Cornelia GROS.
11. GHEORGHE MUNTEAN, „Controlul sistemelor auxiliare într-un vechicul solar.",Coordonator: Conf. dr. Ing. Petre Dorel TEODOSESCU.

Secția: MĂSURĂRI ELECTRICE

Comisia:

Conf. dr. ing. Romul COPÎNDEAN – **președinte**
Conf. dr. ing. Florin DRAGAN
Sl. dr. ing. Calin MURESAN
Asist. dr. ing. Laszlo RAPOLTI– **secretar**

Lucrări științifice:

1. LEZA MIHAI DARIUS, "Detector de metale cu Arduino", Coordonator: Conf. Dr. ing. Denisa STET
2. TUTURA ALEXANDRU, URCAN TUDOR, TOLAN ALEXANDRU, "Masinuta Bluetooth", Coordonator: As. Dr. Ing. RAPOLTI Laszlo
3. MARIAN VINT, MELISA FERARIU, VLAD MIHAI , "Sistem de colectare si purificare a apei", Coordonator: As. Dr. Ing. RAPOLTI Laszlo
4. BUDEAN ADRIAN-ANTONIO, FODOR COSMIN, "Optimizarea Paletelor Eoliene pentru Eficiență Energetică Sporită", Coordonator: Conf. Dr. ing. Denisa STET
5. LUPULEASA ALEXANDRA, LUPU ALEXANDRA, "Dezvolatarea unui pachet de baterii de 3kWh pe baza de celule Li Ion", Coordonator: Conf.dr.ing. OPREA Claudiu
6. CORNEA CRISTIAN PETRU, "Solar 7.0", Coordonator: Conf. Dr. Ing. Denisa STET
7. ROXANA BRISCAN, "Studii si cercetari privind eficienta unui schimbator de caldura geotermal", Coordonator: Conf. Dr. Ing. Denisa STET

Secția: ELECTROENERGETICĂ

Comisia:

Ș.l. dr. ing. Corina Gloria MARTINEAC – **președinte**
Conf. dr. ing. Anca MIRON
Ș.l. dr. ing. Pompei-Cosmin DĂRAB
Ș.l. dr. ing. Ștefan UNGUREANU
Asist. drd. ing. Daniela NISTE – **secretar**

Lucrări științifice:

1. GORNIC OANA – ALINA, „Analiza și dimensionarea siste cu acumulatori integrați pentru diferite profile de c Coordonator: Ș.l. dr. ing. Maria CRISTEA.
2. GHERMAN MARIUS – GEORGE, „Realizarea sistemelor d și transformare într-un parc fotovoltaic", Coordonator: Ș. Maria CRISTEA.
3. PANTIȘ GEORGE NICOLAE, „Protecția Easergy P3L30 110 kV Munteni", Coordonator: Ș.l. dr. ing. Maria CRISTE
4. RUS LIVIANA și TOMI FLORICA – MARIA, „Studiul impact centrale eoliene echipate cu invertor asupra rețelei ele distribuție", Coordonator: Conf.dr.ing. Andrei CZIKER.
5. DEACONESCU ALEXANDRA, „Proiectarea unui sistem fo pentru acoperirea unei parcări din Cluj-Napoca", Coo Prof.dr.ing. Sorin Gh. PAVEL.
6. LASZLO CRISTINA, „Analiza regimurilor de funcționar rețele electrice de medie tensiune în cazul racord centrale electrice fotovoltaice", Coordonator: C Constantin – Sorin PICĂ.
7. TĂMAȘ EDUARD, „Proiectarea unui sistem de iluminat pentru un spațiu de învățământ", Coordonator: Conf.dr. BELEIU.
8. INCZE RĂZVAN, „Studiu privind realizarea sistemului de interior cu surse de înaltă eficiență energetică pentru o destinație birouri-educativ.", Coordonator: Conf.dr.ing TURCU

Secția: INGINERIE si MANAGEMENT

ia:

Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA – președinte
Conf. dr. ec. Anca CONSTANTINESCU-DOBRA
l. dr. ec. Veronica MAIER
.l. dr. ing.ec. Florica Mioara ȘERBAN– secretar

ri științifice:

Dorana-Maria MOISI, Ioana-Maria BLEZA, „Analiza i optimizarea consumului de energie electrică într-o locuință inteligentă", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Daria-Ioana BOCOȘ, Bianca-Ioana SAV(IGNAT), „Varianta optimă pentru o extindere de rețea ", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Carmen-Roxana GORONAȘ, Giulia-Alexandra OLTEAN, Raluca-Carina TUNS, „Energie pentru toți: Inovații Low-Cost în Zone Vulnerabile", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Giulia-Elisa BOANCĂ, Ionela-Andreea MITITEL, „Tehnici folosite pentru vorbitul în public", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Antonia-Timea TĂMAȘ, Flavius-Alexandru MIREȘTEAN, „Inteligența emoțională", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Adriana-Denisa SCROBOTĂ, Ana FURNIGEL, „Povestea din spatele ideii de succes Nike", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Andrei-Daniel HETEA, Iustin ALBU, „Importanța de a ști de ce facem ceea ce facem", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Ștefania Gianina WEBER, Denisa-Rebeca PELIN, „Importanța comunicării pentru vorbitul în public", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Nandor KIS, Samuele ROMAN, „Managementul limbajului nonverbal", Coordonator: Conf. dr. ing. Ciprian CRISTEA

Secția: ELECTROTEHNICĂ

Comisia:

Prof. dr. ing. Dan Doru MICU – **președinte**
Conf.dr.ing. Adina GIURGIUMAN
Conf. dr. ing. Denisa STET
As. dr. ing. Sergiu ANDREICA – **secretar**

Lucrări științifice:

1. Ionel Rășinariu, „Validarea prin modelare numerică și pe cale experimentală a formulei de calcul a inductivității bobinei spirală planară cu forma ovală", Coordonator: Prof.dr.ing.ec. Păcurar Claudia.
2. Oprea Ștefan , „Proiectarea optimala a unei surse de tensiune variabila", Coordonator: Conf.dr.ing.ec. Giurgiuman Adina.
3. Stecka Maria Melisa, „ Modelarea si optimizarea unor structuri planare in vederea implementarii unor antene MIMO", Coordonator: S.l.dr.ing. Constantinescu Claudia.
4. Cornea Cristi, „ Dozimetru de radiatii", Powered by Robotelier (Coordonator: Conf.dr.ing. Stet Denisa).
5. Anton Filip si Marza Luca, „ Robot cu funcție de autostabilizare", Powered by Robotelier Coordonator: Conf.dr.ing. Stet Denisa).
6. Talas Paul, „ Robot Sumo", Powered by Robotelier (Coordonator: Conf.dr.ing. Stet Denisa).
7. Dumitras Ioana, Floronesc Riana si Demian Filiz Ioan, „ Birthday music Box", Powered by Robotelier Coordonator: Conf.dr.ing. Stet Denisa).
8. Olariu Lenuta Maria, Voican Delia si Radu Anca Valentina, „ Linefollower", Powered by Robotelier Coordonator: Conf.dr.ing. Stet Denisa).

Secția: ELECTROMECANICĂ

Comisia:

Conf. dr. ing. Stefan BREBAN – **președinte**
Conf. dr. ing. Florin JURCA
Conf. dr. ing. Claudiu OPREA
Sl. dr. ing. Răzvan INTE – **secretar**

Lucrări științifice:

1. Havadi Ferencz, „Sistem integrat de monitorizare Meteo și Calitate Aer: Stație autonomă cu Solar Tracker și transmisie de date IoT", Coordonator: Sl.dr.ing. Adrian-Augustin Pop.
2. Dimir Adrian , „Studiu cu privire la degivrarea rețelei de alimentare cu energie electrică a troleibuzelor", Coordonator: conf. dr. ing. Stefan Breban.
3. Razvan Pasca, " Reciclarea materialelor plastice in filamente pentru imprimanda 3D " Coordonator: Sl. dr. ing Sorin Cosman
4. Fazakas Emőke-Ildikó, Havadi Ferencz, " Modelarea și proiectarea unei structuri de bobine pentru un sistem de transfer de energie inductiv la tensiune mică " Coordonator: Sl. dr. Ing. Adrian Augustin Pop
5. Dimir Adrian, " Studiu cu privire la degivrarea rețelei de alimentare cu energie electrică a troleibuzelor", Coordonator: Conf. dr. ing. Stefan Breban
6. Bîrte Filip, " Automatizarea unei benzi transportoare cu sistem de sortare", Coordonator: conf. dr. ing. Claudiu Alexandru Oprea
7. Barbinta Andrei, "Macheta de parcare inteligenta in constructive verticala",Coordonator: Sl. dr. ing Razvan Inte
8. Anton Filip, "Optimizarea si eficientizarea unei pale de turbina eoliana", Coordonator: Conf. dr. ing. Laura Grindei
9. Koppandi Kristof, "Ușă smart" Coordonator: conf. dr. ing. Ștefan Breban

Secția: INGINERIE MEDICALĂ

Comisia:

Prof. dr. ing Dan RAFIROIU – **președinte**
Conf. dr. ing. Simona VLAD
Sl. dr. ing. Anca NICU
Sl. dr. ing. Angela LUNGU– **secretar**

Lucrări științifice:

1. ALICIA ANDREEA STATE, „Diagnosticarea problemelor psihiatrice cu ajutorul inteligenței artificiale", Coordonator: S.l. dr. ing. Angela LUNGU
2. ALEXA MARIA COTÂRLEA, „Injectomat cu monitorizarea funcțiilor vitale", Coordonator: Conf.dr.ing. Ioana Cornelia GROS
3. ANA MARIA RĂILEANU, „Recunoașterea emoțiilor în expresiile faciale prin AI: o abordare multietichetă pentru evaluări psihologice", Coordonator: S.l. dr. ing. Angela LUNGU
4. VLAD GABRIEL MIHAI, „Dezvoltarea unui echipament de monitorizare a semnalului EKG pentru aplicații medicale și de cercetare", Coordonator: S.l. dr. ing. Anca-Iulia NICU
5. MIHAI CHIȘ, „Modelarea semnalelor medicale", Coordonator: Prof. dr.ing. Mihai MUNTEANU
6. ANAMARIA COSMA, „Elemente de proiectare a lagărelor active radiale pentru pompe de asistare ventriculară", Coordonator: Prof. dr.ing. Claudia MARTIȘ
7. TEODORA HORGA, „Instrumentatea unui articol vestimentar pentru monitorizarea in mediul virtual a exercițiilor fizice la nivelul coloanei vertebrale", Coordonator: S.l. dr.ing. Alexandru IANOȘI-ANDREEVA-DIMITROVA
8. MARA APĂLĂMĂRIȚĂ, „Analiza electromagnetică preliminară a unui cuplaj cu fluid magnetoreologic pentru un sistem de protezare a membrului inferior", Coordonator: Prof. dr.ing. Claudia MARTIȘ
9. MARIA ASPAZIA COSTIUC, „Dispozitiv de recuperare a mișcării de flexie-extensie de la nivelul încheierii mâinii", Coordonator: S.l. dr.ing. Alexandru IANOȘI-ANDREEVA-DIMITROVA
10. ROXANA MARIA COTIȘEL, „Prototip pentru realizarea unei proteze de tipul soft robotics gripper", Coordonator: Prof. dr.ing. Claudia MARTIȘ
11. VLAD GABRIEL MIHAI, EDUARD TIBOR GOSLER, ANA VLASOV, „Biomimetica tendonului lui Ahile", Coordonator: S.l. dr. ing. Adrian Ioan BOTEAN
12. ENIKO MIKLOSSY, „Sistem de monitorizare EMG bazat pe ARDUINO", Coordonator: Prof. dr.ing. Mihai MUNTEANU

Concurs pentru ocuparea postului, **poziţia 16, şef de lucrări (perioadă nedeterminată),**
Disciplinele postului: Politici şi strategii de creştere a eficienţei energetice, Sisteme SCADA, Utilizarea energiei electrice.
Domeniul Inginerie energetică,
Departamentul Electroenergetică şi Management
Facultatea de Inginerie Electrică,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,

Comisia de concurs, aprobată de către Senatul Universităţii Tehnice din Cluj-Napoca, prin Decizia Rectorului **nr. 521 / 06 iunie 2023**, este constituită din:

Prof. dr. ing Sorin Gh. PAVEL, titular la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - Preşedinte;
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER, titular la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - Membru;
Conf.dr.ing. Silviu ŞTEFĂNESCU, titular la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - Membru;
Conf. dr. ing. Anca MIRON, titular la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - Membru;
Conf. dr. ing. Horia Gh. BELEIU, titular la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - Membru.

Structura postului de **Şef de Lucrări poziţia 16** scos la concurs este următoarea: Politici şi strategii de creştere a eficientei energetice (curs, laborator, proiect); Sisteme SCADA (curs, laborator) şi Utilizarea energiei electrice (laborator).
Postul a fost publicat în *Monitorul Oficial, partea a III-a nr. 152 din 24 aprilie 2023.*

Candidatul înscris oficial la concurs este **dl asist dr. ing. Ştefan Ungureanu.**

DOSARUL DE CONCURS al candidatului, depus oficial în cadrul înscrierii la concurs, s-a analizat în conformitate cu:
* Legea Educaţiei Naţionale nr.1/2011, cu completările şi modificările ulterioare;
* H.G. nr. 457/2011 privind aprobarea "Metodologiei - cadru de concurs pentru ocuparea posturilor didactice şi de cercetare vacante din învăţământul superior" (actualizată);
* H.G. nr. 883 din 09.11.2018 privind modificarea şi completarea Metodologiei-cadru de concurs pentru ocuparea posturilor didactice şi de cercetare vacante din învăţământul superior;
* "Metodologia de concurs pentru ocuparea posturilor didactice şi de cercetare vacante din Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca", aprobată prin Hotărârea Senatului universitar din data de 10.02.2022.

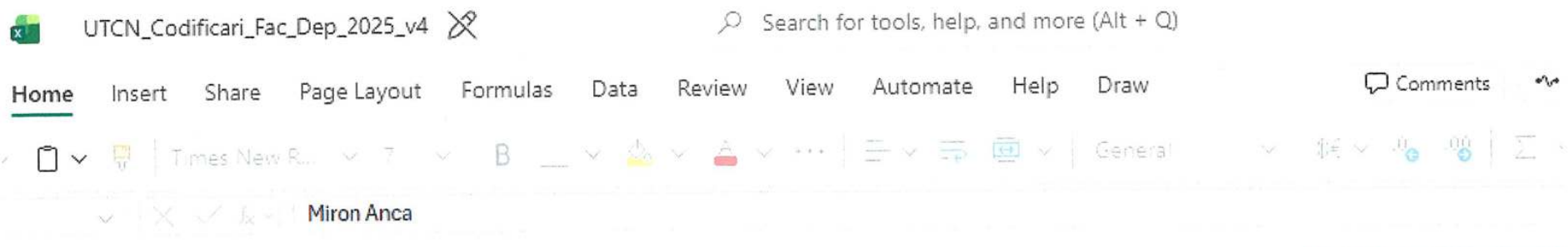
RAPORT DE SINTEZĂ ASUPRA CONCURSULUI

Subsemnatul, **prof. dr. ing. Sorin Gh. PAVEL, preşedinte al Comisiei de concurs**, am procedat în raport cu cele de mai sus, astfel încât, pe baza celor desprinse din referatele membrilor Comisiei de concurs şi din propria analiză, aduc la cunoştinţă cele ce urmează.

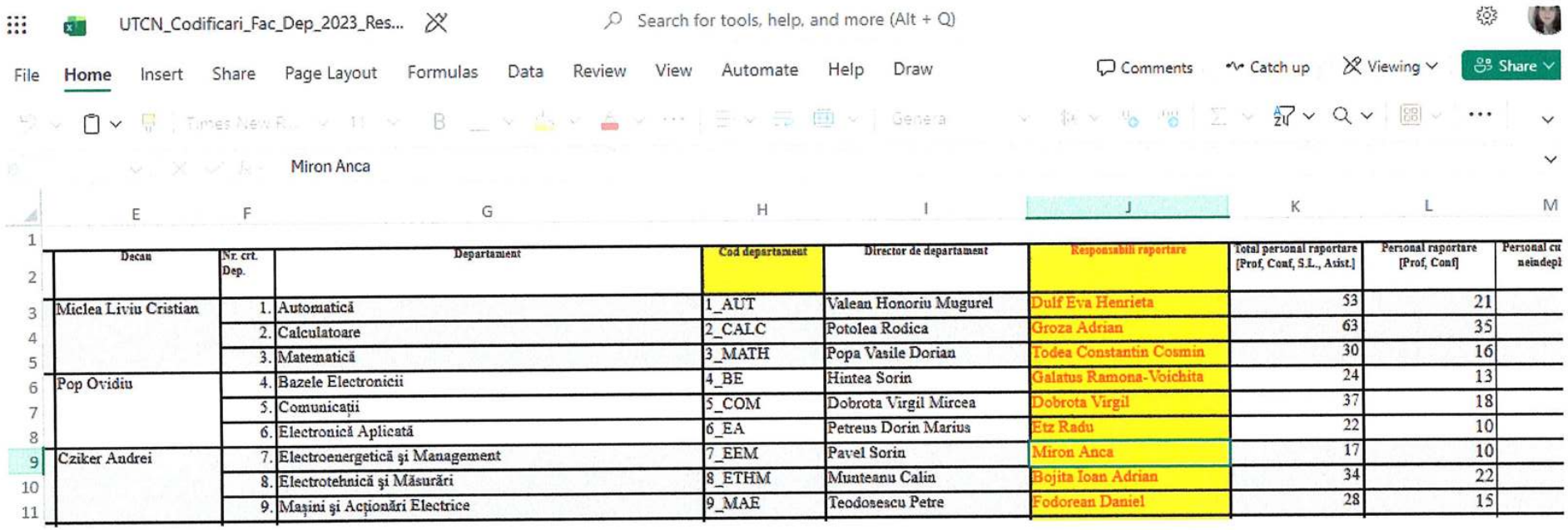
I. Cu privire la îndeplinirea condiţiilor preliminare

Conform prevederilor sistemelor de evaluare privind ocuparea postului de şef lucrări, perioadă nedeterminată, condiţiile preliminare au fost îndeplinite integral. Astfel:

- concursul a fost publicat în termenul fixat legal;
- la concursul pentru ocuparea postului de şef lucrări, poziţia 16 din Statul de funcţii al Departamentului Electroenergetică şi Management, Facultatea de Inginerie Electrică, s-a înscris



Decan	Nr. crt. Dep.	Departament	Cod departament	Director de departament	Responsabili raportare
Vlad MUREŞAN	1.	Automatică	1_AUT	Honoriu Vălean	Dulf Eva Henrieta
	2.	Calculatoare	2_CALC	Rodica Potolea	Radu Danescu
	3.	Matematică	3_MATH	Dorian Popa	Todea Constantin Cosmin
Ovidiu Aurel POP	4.	Bazele Electronicii	4_BE	Sorin Hintea	Galatuș Ramona-Voichita
	5.	Comunicații	5_COM	Virgil Dobrotă	Dobrota Virgil
	6.	Electronică Aplicată	6_EA	Dorin Petreuș	Etz Radu
Andrei-Cristinel CZIKER	7.	Electroenergetică şi Management	7_EEM	Horia Gheorghe Beleiu	Miron Anca
	8.	Electrotehnică şi Măsurări	8_ETHM	Dan Doru Micu	Șteț Denisa
	9.	Mașini şi Acționări Electrice	9_MAE	Petre Dorel Teodosescu	Fodorean Daniel



Decan	Nr. crt. Dep.	Departament	Cod departament	Director de departament	Responsabili raportare	Total personal raportare [Prof, Conf, S.L., Asist.]	Personal raportare [Prof, Conf]	Personal cu neindepl
Miclea Liviu Cristian	1.	Automatică	1_AUT	Valean Honoriu Mugurel	Dulf Eva Henrieta	53	21	
	2.	Calculatoare	2_CALC	Potolea Rodica	Groza Adrian	63	35	
	3.	Matematică	3_MATH	Popa Vasile Dorian	Todea Constantin Cosmin	30	16	
Pop Ovidiu	4.	Bazele Electronicii	4_BE	Hintea Sorin	Galatus Ramona-Voichita	24	13	
	5.	Comunicații	5_COM	Dobrota Virgil Mircea	Dobrota Virgil	37	18	
	6.	Electronică Aplicată	6_EA	Petreus Dorin Marius	Etz Radu	22	10	
Cziker Andrei	7.	Electroenergetică şi Management	7_EEM	Pavel Sorin	Miron Anca	17	10	
	8.	Electrotehnică şi Măsurări	8_ETHM	Munteanu Calin	Bojita Ioan Adrian	34	22	
	9.	Maşini şi Acţionări Electrice	9_MAE	Teodosescu Petre	Fodorean Daniel	28	15	