

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Utilizări, Acționări și Automatizări Industriale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Conversia Energiei și Controlul Mișcării (CECM)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Controlul mișcării biomecanice <i>Biomechanical Motion Control</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA208.1	2.1.3. Categoria formativă	DS				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Marian-Silviu Poboroniuc						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Danut-Constantin Irimia						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										21	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										23	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										22	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹		66									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰		108									
3.9 Numărul de credite		4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none">Identificarea, definirea și selectarea adecvată, în comunicarea profesională, a conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din matematică, fizică, biomecanică, inginerie electrică, informatică;Aplicarea regulilor și metodelor științifice generale pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei electrice și bioingineriei

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	<ul style="list-style-type: none">Sala dotată cu tabla și video proiector.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">Sala dotată cu calculatoare, standuri/echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea cunoștințelor teoretice și practice privind mecanismele neuroanatomice, biomecanice și tehnologice implicate în controlul mișcării umane, cu accent pe modelarea, analiza și recuperarea funcțiilor motorii prin intermediul stimulării electrice funcționale (FES) și al sistemelor tip exoschelet, în scopul optimizării recuperării și reintegrării funcționale a pacienților cu afecțiuni neuromotorii (exp. AVC). Se face apel la cunoștințele ingineresti specifice modelării matematice, circuitelor electrice, programării calculatoarelor și microcontrolerelor, pentru o

aplicație specifică bioingineriei, cu accent în domeniul neuroprotezei și controlului exoscheletelor. Puteți pune în practică ceea ce ați învățat prin efectuarea diferitelor teste de laborator vizând programarea unor neurostimulatoare cu opt canale de stimulare (exp. MotionStim8), și deschiderea oportunităților de aplicarea cunoștințelor în cadrul echipelor interdisciplinare din centrele de recuperare neuromotorie.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică bazele neuroanatomice ale controlului mișcării umane și mecanismele de transmitere a comenzilor motorii; - descrie structura și funcțiile mușchilor scheletici implicați în generarea mișcării; - cunoaște principiile și parametrii stimulării electrice funcționale (FES) și efectele acesteia asupra contracției musculare - înțelege principiile de control al mersului și al acțiunilor de transfer (ridicare–așezare) bazate pe modelarea corpului uman - descrie conceptele de control ale neuroprotezelor; - aplică metode de control moderne integrate în neuroproteze.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează concepte de control bazate pe FES pentru neuroprotezare; - evaluează efectele parametrilor de stimulare asupra forței și duratei contracției musculare; - interpretează date experimentale obținute în analiza mișcării sau în testele de stimulare musculară. - evaluează critic soluțiile de control implementate în neuroproteze.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lucrează independent sau în echipă pentru analiza și soluționarea problemelor privind controlul mișcării umane; - își asuma responsabilitatea pentru alegerea și aplicarea corectă a parametrilor de stimulare electrică funcțională, respectând principiile de siguranță; - demonstrează autonomie profesională în utilizarea instrumentelor și echipamentelor de analiză și control neuromotor, în special în implementarea metodelor de control în neurostimulatoare. - manifestă responsabilitate etică față de pacienți și integritate în prelucrarea și interpretarea datelor experimentale. - dovedește inițiativă în proiectarea sau adaptarea sistemelor de control și stimulare în scopuri educaționale, clinice sau de cercetare.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, filme și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă (filme cu aplicații practice deja experimentate în activitatea de cercetare) și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
<p>9.1.1. Bazele neuroanatomice ale controlului mișcării umane</p> <p>1.1.Transmiterea comenzilor în corpul uman;</p> <p>1.2.Mușchii scheletului – motoare ale mișcării;</p> <p>1.3.Structura mușchilor scheletici;</p> <p>1.4.Modelarea forței contracției musculare;</p> <p>1.5.Configurația musculară a membrelor superioare și inferioare.</p>	Prelegere clasică cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectie.Discutii	4 ore
<p>9.1.2. Controlul mișcării umane</p> <p>2.1. Cinematica mersului uman;</p> <p>2.2.Tipuri de mers. Analiza mișcării;</p> <p>2.3.Descrierea analitică a mișcărilor în articulații;</p> <p>2.4.Modelarea matematică a corpului uman.</p>	Prelegere clasică cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectie.Discutii	6 ore

<p>9.1.3. Stimularea electrică funcțională (FES). 3.1. Principii. Parametrii stimulării electrice funcționale. 3.2. Efectele amplitudinii stimulului electric asupra contracției musculare. 3.3. Neuroproteze. Aplicații.</p>	Prelegere clasică cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectie.Discutii	4 ore
<p>9.1.4. Controlul mersului uman pe baza principiilor stimulării electrice funcționale 4.1. Tipuri de pacienți care pot beneficia de neuroproteze; 4.2. Principiile controlului mersului pe baza modelului corpului uman. 4.3. Controlul mersului la pacienții paraplegici pe baza FES. 4.4. Animația mișcării pentru studiul off-line.</p>	Prelegere clasică cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectie.Discutii	6 ore
<p>9.1.5. Controlul acțiunilor de transfer ridicare-stând ridicat-așezare 5.1. Strategii de control pentru acțiuni de transfer la pacienții cu leziuni medulare. 5.2. Strategii de control On/Off, ONZOFF. 5.3.Programarea exercițiilor de recuperare pe neurostimulatoare. 5.4 Considerații privind aplicațiile de realitate mixtă cu HoloLens 2 și exoschelet, care combină tehnologia holografică cu mișcarea asistată robotic.</p>	Prelegere clasică cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectie.Discutii	8 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Poboroniuc (2006), <i>Elemente de programare și control a neuroprotezelor</i>, Editura VENUS,Iasi, ISBN 978-973-756-036-0. 2. M. Poboroniuc, C.D. Popescu, B. Ignat, (2005) <i>Stimularea electrica functionala. Controlul neuroprotezelor</i>, Editura POLITEHNIUM, Iasi, ISBN 973-621-133-9. 3. M. Poboroniuc (2004), <i>Controlul robotilor. Controlul miscarii umane prin stimulare electrica functionala</i>, Editura POLITEHNIUM, Iasi. 4. M. Poboroniuc, G. Livint, M. Petrescu, (2004) <i>Aplicatii in modelarea si identificarea sistemelor</i>, Editura ELECTRA, Bucuresti. 5. Chris Freeman, <i>Control System Design for Electrical Stimulation in Upper Limb Rehabilitation: Modelling, Identification and Robust Performance</i>, Springer, ISBN-13 : 978-3319257044, 2016. 6. Jack M. Winters, Patrick E. Crago, <i>Biomechanics and Neural Control of Posture and Movement</i>, ISBN: 978-0-387-94974-1, Springer New York, NY, https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2104-3, 2000. 7. Thomas Schick, <i>Functional Electrical Stimulation in Neurorehabilitation - Synergy Effects of Technology and Therapy</i>, Springer, 2022 (on-line). 8. Ramana Vinjamuri, <i>Advances in Motor Neuroprostheses</i>, https://doi.org/10.1007/978-3-030-38740-2, Springer Cham, 2020. 9. Virtual and Augmented Reality, Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, VOL 3, ISBN 1668429810, Engineering Science Reference, 2017. 10. R. Doerner et al., Virtual and Augmented Reality (VR/AR), Foundations and Methods of Extended Realities (XR), Springer Berlin Heidelberg, ISBN 3030790614, 2022. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
1. Protecția muncii, prezentarea laboratorului și a normelor de etică medicală; Etape în modelarea corpului uman. Simulare în mediul Matlab.	Explicare prin video proiectie și lucrul în mediul Matlab.	3 ore
2. Tehnici de control ale mersului și ale operațiilor de transfer ridicare-stând ridicat-așezare, Simulare în mediul Matlab. Interfețe grafice de prezentare a rezultatelor.	Explicare prin video proiectie și lucrul în mediul Matlab.	3 ore
3. Programarea neurostimulatoarelor ODFSIII, ODFS PACE, O4CHS. Aplicații.	Explicare prin video proiectie și lucrul practic pe neurostimulatoare.	2 ore

4. Programarea neurostimulatorului MotionStim8 și testare pe sistem Emulobody.	Explicare prin video proiectie și lucrul practic pe eurostimulatoare.	3 ore
5. Aplicație de realitate mixtă cu HoloLens 2 și exoschelet pentru reabilitarea brațului, care combină tehnologia holografică cu mișcarea asistată robotic.	Exemplificare cu echipament EXOSLIM și HoloLens 2	3 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
<p>Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): <i>(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc). Link materiale</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Documentatie neurostimulator MotionStim8 (Motionstim8 / F.E.S. / Medel GmbH - https://www.medel-hamburg.de/#motion); 2. Documentatie neurostimulatoare O4CHS, ODFS, ODFS XL – (https://odstockmedical.com/prod-category/stimulators/) 3. M. Poboroniuc (2006), <i>Elemente de programare și control a neuroprotezelor</i>, Editura VENUS, Iasi, ISBN 978-973-756-036-0. 4. M. Poboroniuc, C.D. Popescu, B. Ignat, (2005) <i>Stimularea electrica functionala. Controlul neuroprotezelor</i>, Editura POLITEHNIUM, Iasi, ISBN 973-621-133-9. 5. Danut Constantin Irimia, Marian Silviu Poboroniuc, <i>Elemente de Analiză și Control în Sisteme Tip Interfața Creier-Claculator</i>, Editura PIM, Iași, ISBN 978-606-13-7332-1, 2022. 6. Poboroniuc MS., Irimia D.C., (2020) <i>Intelligent Functional Electrical Stimulation</i>. In: Costin H., Schuller B., Florea A. (eds) <i>Recent Advances in Intelligent Assistive Technologies: Paradigms and Applications</i>. Intelligent Systems Reference Library, vol 170, pp.61-82. Springer, Cham, First on-line: 8.11.2019; DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-30817-9_3, Print ISBN: 978-3-030-30816-2, On-line ISBN: 978-3-030-30817-9. 7. E. Nechifor, S. -G. Nechifor, M. -S. Poboroniuc, G. F. Chiriac and C. -C. Dosoștei, "Integrating a Pneumatic Glove with Microsoft HoloLens for Hand Neuromotor Rehabilitation," 2025 25th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), Bucharest, Romania, 2025, pp. 31-38, doi: 10.1109/CSCS66924.2025.00013. 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.</p> <p>Coerența logică, fluența, forța de argumentare.</p> <p>Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.</p> <p>Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.</p> <p>Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.</p> <p>Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.</p>	<p>- Evaluare finală: examen.</p> <p>Sarcini: Prezentarea parametrilor electrostimularii, modelare a corpului uman sub acțiunea FES și metode de control a ortosatiunii. Condiții de lucru: test scris, 2 ore.</p>	40%
10.4b Seminar			

10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	60%
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora. Standard minim de performanță:			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea cerintelor tehnice de implementare a electrostimularii (FES); • Cunoasterea principalelor metode de modelare și control a corpului uman supus FES. • Utilizarea pachetului MATLAB/SIMULINK în analiza și proiectare. • Implementarea controlului pe o neuroproteza. 			

Data completării: 04.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Marian-Silviu Poboroniuc



Titular de aplicații: Conf.dr.ing. Danut-Constantin Irimia

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Mihai ALBU

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,

Prof.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu” Construcții de mașini și management industrial
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului/Mașini unelte și scule
1.4 Domeniul de studii	Toate domeniile de doctorat
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6. Programul de studii	-

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Etică și integritate academică Ethics and Academic Integrity						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.habil.dr.chim. Laura BULGARIU Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEDEIN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Prezentare PowerPoint, materiale specifice
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul acestei discipline este acela de a forma o înțelegere solidă a principiilor care guvernează activitatea de cercetare și responsabilitatea academică, prin dezvoltarea capacității de a identifica și preveni comportamentele neetice, precum plagiatul, fabricarea sau falsificarea datelor, manipularea rezultatelor ori utilizarea inadecvată a surselor, dar și prin cultivarea unei culturi a integrității, în care transparența, corectitudinea și responsabilitatea devin repere constante în activitatea profesională. Aceasta disciplină pune accent pe înțelegerea cadrului normativ național și

internațional, astfel încât doctoranzii să poată naviga cu încredere situațiile complexe care apar în procesul de cercetare/publicare/brevetare, și încurajează doctoranzii să dezvolte bune practici de citare, gestionare a datelor și colaborare, precum și să își asume rolul de promotori ai eticii și ai drepturilor de proprietate intelectuală în comunitatea academică.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> - Achiziționarea unor cunoștințe generale legate de principiile eticii profesionale în mediul academic și de proprietate intelectuală. - Înțelegerea detaliată a conținutului ghidului de etică și deontologie profesională al universității, precum și a ghidului pentru doctoranzi privind etica academică și drepturile de proprietate intelectuală.. - Studierea elementelor necesare pentru redactarea unei lucrări de cercetare științifică în vederea publicării într-o revistă științifică de prestigiu, sau a unui brevet de invenții.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> - Formarea pentru aplicarea metodologiilor de cercetare științifică. - Analiza bazelor de date științifice. - Înțelegerea principiilor etice și de proprietate intelectuală aplicate în desfășurarea cercetării științifice.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> - Respectarea principiilor, normele de etică și de proprietate intelectuală în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - Integrarea în grupul de lucru și utilizarea tehnicilor de relaționare și de muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - Informarea și documentarea permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - Elaborarea proiectelor și temelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția doctoranzilor. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior. Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune (precum exercițiul, întrebări de cultura generală, etc.).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Partea a I-a		
9.1.1. Etica și integritatea – Concepte. Scurt istoric al evoluției acestor concepte.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
9.1.2. Valori și principii etice în contextul integrității - componenta normativă și trăsăturile principiilor etice; tipuri de principii etice - teme etice în dezbaterile actuale (inegalitatea economică, corupția, discriminarea, responsabilitatea față de mediu, etc.)	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
9.1.3. Etica și integritatea academică - conceptul de etică universitară, valori etice universitare - caracteristicile morale ale activităților universitare - integritatea în sistemul universitar - codul de etică și deontologie în universitate - consiliul de etică și management universitar; regulamente - comisiile de etică; regulamente - integritatea relației profesor - doctorand	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
9.1.4. Etica și integritatea academică în valorificarea rezultatelor cercetărilor științifice prin publicare/comunicare - Etica articolelor științifice – sisteme de standarde și de conduită profesională	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore

<ul style="list-style-type: none"> - Principii etice pentru autorii publicațiilor științifice - Forme de încălcare a eticii și integrității academice în valorificarea rezultatelor cercetării. 		
<p>9.1.5. Elaborarea și publicarea materialelor științifice în contextul eticii și deontologiei cercetării</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scopul și beneficiile comunicării și publicării rezultatelor cercetării științifice - Categoriile de materiale științifice - Structura materialelor științifice - Etapele de elaborare a materialelor științifice - Elemente caracteristice ale unui Jurnal (revistă) științific. 	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	6 ore
Partea a II-a		
<p>9.1.6. Proprietate intelectuală. Drepturi de autor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Istoric - Legea 8/1996 privind drepturile de autor și cele conexe - Subiectul, obiectul, conținutul durată de protecție și limitele exercitării drepturilor de autor - Cesiunea - Programe pentru calculator - Oficiul Român pentru Drepturi de Autor 	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
<p>9.1.7. Proprietatea intelectuală. Proprietate industrială. Brevete de invenție</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exemple - Legea 64/11.10.1994 republicată privind brevetele de invenție - Atributele unei invenții - Invenția brevetabilă - înregistrarea, publicarea și examinarea cererii de brevet, eliberarea brevetului - Drepturi și obligații - Transmiterea drepturilor - Condiții materiale privind cererea de brevet de invenție. 	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore
<p>9.1.8. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Elaborarea cererilor de brevet de invenție</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore
<p>9.1.9. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul de utilizare</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
<p>9.1.10. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul sau desenul industrial. Marca</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
<p>9.1.11. Brevetul european</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. 2. C. Stoenescu, <i>Etica cercetării și proprietatea intelectuală</i>, Editura Universității București, 2014. 3. Codul de etică și deontologie profesională universitară, http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm TUIASI.COD.01. 4. Emilia Șercan, <i>Deontologie academică. Ghid practic</i>, Editura Universității București, 2017. 5. Ghid Anti-plagiat, SNSPA, Facultatea de Administrație Publică, București, 2015, proiect cofinanțat din Fondul Social European prin programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013. 6. Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare. 7. Maria Gavrilăscu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. 8. N. Seghedin, <i>Aplicații în creația tehnică</i>, Editura Performantica, Iași, 2008, ISBN 978-973-730-454-4, 202 pag. 9. N. Seghedin, <i>Etica și dreptul proprietății intelectuale</i>, Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Studii doctorale pentru performanțe europene în cercetare și inovare (CUANTUMDOC) POSDRU/107/1.5/S/79407 (http://www.cuantumdoc.tuiasi.ro). 		

10. N. Seghedin, *Creativitate tehnică, etică și proprietate intelectuală*. Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, 4D-POSTDOC – Dezvoltarea și susținerea de programe postdoctorale în domenii tehnice prioritare ale strategiei naționale de cercetare-dezvoltare-inovare (<http://ctmtc.utcluj.ro>).
11. N. Seghedin (coord.), *Experiența a 7 universități din România în diseminarea cunoștințelor de proprietate intelectuală*, Editura Performantica, Iași, 2012, ISBN 978-973-730-952-5, 187 pag.
12. N. Seghedin, *Etica cercetării științifice și proprietate intelectuală*, Suport de curs, Editura Performantica, Iași, 2017, ISBN 200 pag.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	Evaluarea finală – Partea I – aspecte teoretice și practice predate la curs	50 %
		Evaluarea finală – Partea II – aspecte teoretice și practice predate la curs	50 %
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.univ.habil.dr.chim. Laura BULGARIU

Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEIDIN

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament:
Prof.univ.dr.habil. ing. Brîndușa SLUȘER

Prof. Prof.univ.dr.ing. Cătălin-Gabriel Dumitraș

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Conf. univ. dr. ing. Florin NEGOESCU

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Managementul sistemelor de energie

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnici moderne de conducere Modern Management Techniques						
2.1.2. Codul disciplinei	EN.MSE.IA.202, DA.DI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Gheorghe GRIGORAȘ						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.univ.dr.ing. Gheorghe GRIGORAȘ						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										24	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										23	
Examinări										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	88										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	162										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice, din punctul de vedere al izolației instalațiilor electroenergetice.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Standuri/calculatoare/echipamente de laborator/videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul cursului îl constituie familiarizarea studenților cu practicile moderne de conducere și supraveghere a sistemelor energetice bazate pe tehnici informatice și metode ale Inteligenței Artificiale.

Identificarea echipamentelor și sistemelor inteligente bazate pe metode ale Inteligenței artificiale.

Însușirea modului de lucru și utilizare a tehnicilor de Inteligența Artificială în conducerea și supravegherea sistemelor electroenergetice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifică tehnicile de IA utilizate în proiectarea, reprezentarea grafică, analiza și optimizarea proceselor și sistemelor energetice. - Rezolvă problemele tehnice prin aplicarea și crearea de sisteme suport de asistare a deciziilor bazate pe tehnici IA. - Dezvoltă, selectează și aplică strategii de conducere bazate pe tehnici de IA. - Evaluează, analizează critic și propune tehnicile de IA pentru integrarea acestora în sistemele de conducere, supraveghere și achiziție a datelor. - Analizează și rezolvă probleme complexe utilizând software adecvate care includ tehnici de IA.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea tehnologiilor de baza a structurii proceselor și a funcționării la nivel de proces. - Utilizarea tehnicilor de Inteligență Artificială în comanda și controlul proceselor din sistemelor energetice. - Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și identificarea de soluții. - Aplicarea abilităților conceptuale și de ordin tehnic, dobândite, în abordarea unor microproiecte care integrează scenarii reale de luare a deciziilor în conducerea și supravegherea unor procese energetice. - Evaluare critic-constructivă a rezultatelor obținute în urma aplicării unor strategii de conducere, de la nivel de distribuitor de MT și JT, la modele de rețele reale cu structuri complexe.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor. - Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare. - Se informează și se documentează în domeniul propriu de activitate, prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare capitol de curs va debuta cu o scurtă descriere a conținutului și ideilor principale de reținut și se va finaliza cu o recapitulare a noțiunilor esențiale.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul în scrierea de coduri simple de program în Matlab care să integreze metode IA și care să permită rezolvarea problemelor de conducere și supraveghere a diverselor procese energetice.

9. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Cap.1. Inteligența artificială în conducerea proceselor (Sisteme expert, Logica Fuzzy, Tehnici de învățare nesupravegheată);	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.
Cap.2. Tehnici GIS în planificarea și exploatarea sistemelor electroenergetice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	
Cap.3. Planificarea generării utilizând tehnici IA (fuzzy, sisteme expert, clustering);	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	
Cap.4. Exploatarea și planificarea dezvoltării sistemelor de transport și distribuție folosind tehnici de IA (fuzzy, sisteme expert, clustering);	Prelegere clasică. Expunere cu	

	videoprojector. Discuții.	
Cap.5. Reglajul de tensiune în rețelele electrice folosind tehnici de IA (fuzzy, sisteme expert, clustering);	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	
Cap.6. Tehnici de explorare a datelor (Mining Data) în conducerea sistemelor electroenergetice	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	
Cap.7. Tratarea informațiilor lipsă în sistemele electroenergetice	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	
Cap.8. Impactul sistemului Smart Metering în conducerea sistemelor de distribuție	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Gh. Cârțină, Gh. Grigoraș, Elena-Crenguța Bobric, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură Venus, Iasi, 2005. M. Eremia, Gh. Cârțină, Gh. Grigoraș, ș.a., Tehnici de Inteligență Artificială în conducerea sistemelor electroenergetice, Ed. AGIR, București, 2006. Gh. Grigoraș, Gh. Cârțină, The Impact of the Fuzzy Modeling in Electric Distribution Systems, Lambert Academic Publishing, Germany, 2011. Management of Technological Innovation and Developing and Developed Countries, Ed. INTECH, Croatia, 2012. Gh. Grigoraș, Fl. Scarlatache, B. Neagu, Clustering in Power Systems. Applications, Lambert Academic Publishing, Germany, 2016. Fl. Scarlatache, Gh. Grigoraș, Impact of the Distributed Generation on Optimal Operation and Planning of the Electrical Networks, capitol in cartea Distributed Generation. Systems, Performance and Emerging Technologies, Editor Tao, Lin Nova Science Publisher, USA, 2017. Gh. Grigoraș, Impact of smart meter implementation on saving electricity in distribution networks in Romania, capitol in cartea Application of Smart Grid Technologies Case Studies in Saving Electricity in Different Parts of the World, Editori: Lisa Ann Lamont, Ali Sayigh, Academic Press, Elsevier, pag. 313-346, 2018. Gh. Grigoraș, Conducerea sistemelor electroenergetice folosind tehnici de Inteligență Artificială, Ed. PIM, Iași, 2019. Gh. Grigoraș, B. Neagu, O. Ivanov, M. Gavrițaș, Fl. Scarlatache, Smart Meter Data-based Strategies in the Optimal Operation of Electric Distribution Systems, Lambert Academic Publishing, 2019. Gheorghe Grigoraș, Ovidiu Ivanov, Bogdan Neagu, Pragma Kar, Smart Metering Based Strategies for Improving Energy Efficiency in Microgrid, Capitol in cartea Microgrid Architectures, Control and Protection Methods, Editori: Naser Mahdavi Tabatabaei, Ersan Kabalci, Nicu Bizon, Springer International Publishing, Switzerland, pp. 463 – 490, 2020. 		
8.2b Laborator	Metode de predare-învățare	Observații
1. Folosirea tolboxului Fuzzy Logic in conducerea proceselor	Prezentare program. Elemente de programare.	Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 65%.
2. Utilizarea programului POWERWORLD în conducerea proceselor energetice	Prezentare program. Elemente de programare.	
3. Planificarea managementului informațiilor	Analiză și descriere. Discuții aplicație practică	
4. Optimizarea reglajului de tensiune folosind tehnici fuzzy - expert	Descriere și analiza a posibilităților de reglaj. Discuții și aplicație practică.	

5. Tehnici GIS în planificarea și exploatarea rețelelor de distribuție	Descriere și analiza sistem GIS. Discuții și aplicație practică.	
6. Tehnici de clustering în planificarea și exploatarea sistemelor energetice	Analiză și descriere problemelor din rețelele electrice. Discuții și aplicație practică	
7. Tehnici de tratare a informațiilor lipsa folosite în sistemele de distribuție	Analiză și descriere problemelor din rețelele electrice. Discuții și aplicație practică	
Bibliografie Gh. Cârțină, Gh. Grigoraș, Elena-Crenguța Bobric, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură Venus, Iași, 2005. Gh. Grigoraș, Conducerea sistemelor electroenergetice folosind tehnici de Inteligență Artificială, Ed. PIM, Iași, 2019.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen / Verificare	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Evaluare finală:	50 % Minim 5
10.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea tehnicilor de optimizare, a modului de utilizare a metodelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) Demonstrație practică 	50% Minim 5
10.6. Condiții de promovare			
Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și de muncă eficientă în cadrul echipei. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și de formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate bazate pe IA, baze de date, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.			

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Titular de aplicații: Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data avizării în departament: 04.09.2025

Director de departament,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	
1.3 Departamentul	Școala Doctorală
1.4 Domeniul de studii	
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat - Program de studii avansate
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	FUNDAMENTELE MATEMATICE ALE INTELIGENȚEI ARTIFICIALE <i>Mathematical Foundations for Artificial Intelligence</i>						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	prof. dr. STRUGARIU CLAUDIU RĂDUCU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	Ob

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	1	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect -	3.3.d practică -	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	14	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect -	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷										
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									Nr. ore	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									30	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									10	
Examinări ⁸									16	
Alte activități:									5	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	61									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75									
3.9 Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei *Fundamentele Matematice ale Inteligenței Artificiale* este însușirea de către studenți a conceptelor și instrumentelor matematice esențiale necesare înțelegerii și utilizării metodelor moderne de inteligență artificială. În paralel, se urmărește dezvoltarea gândirii logice, analitice și algoritmice, precum și formarea capacității de modelare matematică a problemelor specifice domeniului. Cursul vizează dobândirea cunoștințelor fundamentale din domeniul precum algebra liniară, analiza matematică, probabilități și statistică, optimizare, necesare pentru înțelegerea algoritmilor de învățare automată și a metodelor de prelucrare a datelor. De asemenea, se urmărește aplicarea acestor concepte matematice în analiza și rezolvarea problemelor practice din inteligența artificială, contribuind la formarea competențelor necesare viitorilor specialiști în domeniul tehnologiilor inteligente.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

<p>Cunoștințe</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definește conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială (vectori, matrici, spații vectoriale, probabilități, variabile aleatoare, funcții de optimizare). - Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din algebra liniară, analiza matematică și teoria probabilităților utilizate în modelele de inteligență artificială. - Formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și rezultate matematice prin exemple și contraexemplu relevante pentru metodele de învățare automată. - Definește conceptele matematice avansate utilizate în inteligența artificială, precum optimizarea convexă, metodele de gradient, spațiile vectoriale de dimensiune mare și măsuri de similaritate. - Compară și distinge metode matematice utilizate în modelarea și analiza algoritmilor de învățare automată și a proceselor de inferență. - Formulează observații privind proprietățile matematice ale modelelor de inteligență artificială și interpretează rezultatele obținute prin exemple și aplicații. - Definește conceptele de bază din domeniul modelării matematice și al metodelor algoritmice utilizate în inteligența artificială. - Compară și distinge diferite metode matematice utilizate în analiza datelor, învățarea automată și optimizarea modelelor. - Formulează observații și diferențiază concepte, proprietăți și rezultate matematice utilizate în inteligența artificială prin exemple aplicative. - Indică și recunoaște conceptele matematice implicate în formularea și rezolvarea exercițiilor și problemelor specifice inteligenței artificiale.
<p>Aptitudini</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică rolul algebrei liniare în reprezentarea și prelucrarea datelor în inteligența artificială și utilizează operații cu vectori și matrici în modelarea rețelelor neuronale, reducerea dimensionalității și reprezentarea datelor. - aplică concepte de algebră liniară (descompuneri matriciale, valori proprii, transformări liniare) în analiza și implementarea unor metode utilizate în învățarea automată și în prelucrarea datelor. - utilizează noțiuni de probabilități și statistică pentru modelarea incertitudinii, estimarea parametrilor și analiza datelor în probleme specifice inteligenței artificiale. - interpretează și aplică distribuții de probabilitate, estimatori statistici și metode de inferență statistică în analiza modelelor de învățare automată. - explică rolul metodelor de optimizare în antrenarea modelelor de inteligență artificială și aplică metode de optimizare (de exemplu metode bazate pe gradient) pentru ajustarea parametrilor modelelor. - utilizează tehnici de optimizare matematică pentru formularea și rezolvarea problemelor de învățare automată și pentru îmbunătățirea performanței modelelor predictive. - analizează legătura dintre algebra liniară, probabilități, statistică și optimizare în construcția și funcționarea algoritmilor de inteligență artificială. - aplică conceptele matematice studiate pentru interpretarea rezultatelor obținute de modelele de inteligență artificială și pentru evaluarea performanței acestora în probleme practice.
<p>Responsabilitate și autonomie</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - folosește gândirea logică și matematică pentru a analiza probleme specifice inteligenței artificiale, identifică conceptele matematice relevante (algebră liniară, probabilități, optimizare) și selectează metodele adecvate pentru modelarea și rezolvarea acestora. - analizează structura matematică a algoritmilor de inteligență artificială, utilizează reprezentări matematice (vectori, matrici, grafuri, distribuții de probabilitate) și scheme de calcul pentru explicarea și implementarea acestora. - adaptează metodele matematice studiate (operații matriciale, estimare statistică, metode de optimizare) pentru rezolvarea problemelor de complexitate mai ridicată din analiza datelor și învățarea automată. - realizează particularizări și generalizări ale unor modele matematice utilizate în inteligența artificială și formulează soluții complete pentru probleme legate de antrenarea și evaluarea modelelor. - extinde metodele matematice de bază la situații noi din domeniul inteligenței artificiale, identifică alternative de modelare sau optimizare și formulează concluzii pe baza ipotezelor matematice utilizate. - analizează metodele matematice utilizate în algoritmii de inteligență artificială, evaluează corectitudinea și eficiența acestora și identifică eventualele erori de modelare sau de raționament. - compară diferite metode matematice utilizate în inteligența artificială și argumentează alegerea unei metode în funcție de structura datelor și de cerințele problemei. - interpretează rezultatele obținute prin metode matematice și modele de inteligență artificială și formulează concluzii relevante pentru problema analizată.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și discuții interactive pe baza unor prezentări realizate cu suport multimedia (beamer), care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările vor conține conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială, exemple ilustrative, reprezentări grafice și scheme explicative, astfel încât noțiunile prezentate să fie ușor de înțeles și de asimilat. Materialele de curs și aplicațiile discutate vor fi disponibile studenților pe platforma Moodle sub formă de fișiere PDF.

Metoda de predare este bazată pe învățarea prin descoperire și înțelegere conceptuală, prin explorarea modelelor matematice utilizate în inteligența artificială. În acest sens vor fi utilizate demonstrația matematică, modelarea matematică, analiza unor exemple relevante și interpretarea rezultatelor obținute. De asemenea, procesul de învățare va include și activități practice care urmăresc aplicarea conceptelor matematice în contexte specifice inteligenței artificiale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în inteligență artificială <ul style="list-style-type: none">- Noțiuni fundamentale de inteligență artificială.- Domenii și aplicații ale inteligenței artificiale.- Rolul matematicii în inteligența artificială.- Exemple de probleme și modele matematice utilizate în AI.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.2. Algebra liniară <ul style="list-style-type: none">- Vectori și matrici. Operații cu matrici.- Spații vectoriale și transformări liniare.- Valori proprii și vectori proprii.- Reprezentarea datelor în spații vectoriale.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.3. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de algebră liniară <ul style="list-style-type: none">- Reprezentarea datelor prin vectori și matrici.- Reducerea dimensionalității (PCA).- Reprezentări vectoriale ale datelor.- Utilizarea operațiilor matriciale în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.4. Probabilități și statistică. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de teoria probabilităților <ul style="list-style-type: none">- Spațiul de probabilitate și variabile aleatoare.- Distribuții de probabilitate utilizate în modelarea datelor.- Inferență statistică și estimarea parametrilor.- Modele probabilistice în inteligența artificială (ex. clasificatori probabilistici, modele Bayesiene).	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.5. Optimizare <ul style="list-style-type: none">- Formularea problemelor de optimizare.- Funcții obiectiv și constrângeri.- Metode de optimizare bazate pe gradient.- Rolul optimizării în antrenarea modelelor de machine learning.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.6. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de optimizare <ul style="list-style-type: none">- Antrenarea modelelor de învățare automată.- Funcții de pierdere și optimizarea parametrilor.- Metode iterative de optimizare utilizate în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.7. Temă avansată (ex. Diferențierea Automată în Machine Learning) <ul style="list-style-type: none">- Principiile diferențierii automate.- Calculul gradientului în rețele neuronale.- Algoritmul backpropagation.- Aplicații în optimizarea modelelor de învățare automată. Tema poate varia anual în funcție de evoluțiile domeniului AI.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
Bibliografie curs:		

1. L. Berlyand, P.-E. Jabin, *Mathematics of Deep Learning – An Introduction*, De Gruyter, 2023.
2. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
3. K. P. Murphy, *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*, MIT Press, 2022.
4. H. Nelson, *Essential Math for AI: Next-Level Mathematics for Efficient and Successful AI Systems*, O'Reilly Media, 2023.
5. Charu C. Aggarwal, *Linear Algebra and Optimization for Machine Learning*, Springer, 2020.
6. Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, *Introduction to Applied Linear Algebra – Vectors, Matrices, and Least Squares*, Cambridge University Press, 2018.
7. Lars Eldén, *Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition*, SIAM, 2019.
8. Gene H. Golub, Charles F. Van Loan, *Matrix Computations*, 4th Edition, Johns Hopkins University Press, 2013.
9. Peter Norvig, Stuart Russell, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, Pearson, 2021.
10. Andreas C. Müller, Sarah Guido, *Introduction to Machine Learning with Python*, O'Reilly Media, 2017.
11. Florin Leon, *Inteligență artificială: raționament probabilistic, tehnici de clasificare*, Tehnopress, Iași, 2012.
12. J. Nocedal, S. J. Wright, *Numerical Optimization*, 2nd Edition, Springer, 2006.
13. S. Sra, S. Nowozin, S. J. Wright, *Optimization for Machine Learning*, MIT Press, 2011.
14. D. P. Kingma, J. L. Ba, *Adam: A Method for Stochastic Optimization*, Proceedings of ICLR, 2015.
15. S. Ruder, *An Overview of Gradient Descent Optimization Algorithms*, arXiv:1609.04747, 2017.
16. Materiale de curs și prezentări în format electronic disponibile pe platforma Moodle.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
---------------------	-------------------------------	-------------------------

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	-	-	-
10.5a Seminar	-	-	-
10.5b Laborator	-	-	-
10.5c Proiect	Realizarea unei recenzii de o pagină a unei lucrări despre utilizarea unor tehnici bazate pe AI în domeniul tezei de doctorat	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind conținutul recenziei. Evaluarea vizează relevanța lucrării alese, claritatea prezentării, capacitatea de analiză a metodologiei și a rezultatelor, discutarea implicațiilor și a limitărilor, precum și corectitudinea redactării.	50%
	Ilustrarea utilizării unui algoritm (sau a mai multor algoritmi) discutat pe parcursul cursului, într-o aplicație la alegere, corelată cu tema de cercetare a tezei de doctorat.	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind ilustrarea algoritmului. Evaluarea urmărește corectitudinea descrierii algoritmului, relevanța aplicației, capacitatea de a explica modul de utilizare a metodei, analiza avantajelor și limitărilor și claritatea structurii prezentării.	50%
10.6 Condiții de promovare			

Nota finală este media notelor obținute la cele două teme. Pentru promovarea disciplinei este necesară realizarea ambelor teme și obținerea unei note finale de minimum 5. Dacă, în cadrul evaluării, studentul nu poate explica conținutul lucrării transmise, tema respectivă va fi considerată necorespunzătoare și va fi notată cu 0.

Data completării: 16.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. univ.dr. Strugariu Claudiu-Răducu

Director de departament:
Conf. univ.dr. Marcel-Romică ROMAN

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Daniela Tărniceriu

Data avizării în departament:

Director Școală Doctorală,

Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme informatice de monitorizare a mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Măsurarea înconjurătorului electromagnetic Measuring the electromagnetic environment						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.202	2.1.3. Categoria formativă	DA				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.em.dr.ing. Valeriu David						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șl.dr.ing. Ionel Pavel						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											24
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											4
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	89										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Sisteme automate de măsură
4.2 de rezultate ale învățării	Dezvoltarea hardware a sistemelor de monitorizare a mediului

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Standuri/echipamente de cercetare și de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se abordează caracterizarea ambientului electromagnetic, avându-se în vedere impactul câmpurilor electromagnetice asupra mediului înconjurător, dar și identificarea unor soluții de a reduce câmpurile electromagnetice perturbatoare. Aceste probleme joacă un rol esențial la estimarea nivelurilor și originii înconjurătorului electromagnetic și în continuare la proiectarea, instalarea și funcționare dispozitivelor electrice în vederea reducerii „poluării electromagnetice”. Caracterizarea surselor de câmp, precum și măsurările de câmp electromagnetic se consideră atât în domeniul timp cât și în domeniul frecvență. Se are în vedere cunoașterea instrumentație și a metodelor de supraveghere a ambientului electromagnetic, efectuarea de măsurări de câmp electromagnetic „in situ”, în anumite zone pentru estimarea expunerii. O atenție aparte este acordată materialelor avansate și a principiilor pentru protecție față de câmpurile perturbatoare, anume ecranării electromagnetice.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică originea înconjurătorului electromagnetic, posibilitățile de supraveghere a câmpului, posibilitățile de reducere a perturbațiilor; - compară caracterizarea surselor de câmp și efectuarea de măsurări în domeniul timp, cu cele similare din domeniul frecvență; - evaluează expunerea la câmpuri electromagnetice în diverse zone/medii; - definește mediul electromagnetic, supravegherea lui, unitățile de măsurare și indicatorii specifici, ecranarea/absorbția electromagnetică; - descrie posibilitățile de reducere a “poluării electromagnetice”; - folosește calcule/metode pentru reprezentarea câmpurilor în domeniul timp, respectiv frecvență și trecerea între aceste două domenii; - aplică calculele, metode, principii la realizarea ecranării/absorbției electromagnetice
Ablități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumentație de măsurare complexă pentru evaluarea expunerii la câmp în diverse medii; - planifică efectuarea măsurărilor de câmp, a supravegheților în vederea caracterizării unei surse de câmp sau a unui mediu; - operează cu aparatură de laborator utilizată la caracterizarea surselor de câmp sau a mediului electromagnetic, precum și la caracterizarea unor ecrane/absorbți electromagnetici; - evaluează critic instrumentația și metodele de măsurare/supraveghere în vederea determinării expunerii, precum și procedeele de reducere a câmpurilor magnetice perturbatoare
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - elaborează proiecte, lucrări științifice din domeniul ingineriei

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point, care vor fi puse la dispoziția studenților. De asemenea, studenții au dispoziție și pot împrumuta de la bibliotecă cărțile titularului cursului. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
<p>9.1.1. Considerații generale asupra măsurării câmpului electromagnetic și a ambientului/inconjurătorului electromagnetic (“<i>electromagnetic environment</i>”)</p> <p>9.1.1.1. Importanța și aplicațiile măsurărilor de câmp</p> <p>9.1.1.2. Prezentarea mărimilor, unităților și problemelor specifice</p> <p>9.1.1.3. Sistemul de măsurare, tipuri de măsurări</p> <p>9.1.1.4. Ambientul/inconjurătorul electromagnetic – origine și niveluri</p> <p>9.1.1.4.1. Câmp magnetic terestru și furtuni magnetice.</p> <p>9.1.1.4.2. Câmp electric de timp bun și descărcări atmosferice.</p> <p>9.1.1.4.3. Câmpuri electromagnetice artificiale.</p> <p>9.1.1.4.4. Parametrii specifici pentru caracterizarea ambientului/inconjurătorului electromagnetic.</p> <p>9.1.1.4.5. Supravegherea înconjurătorului electromagnetic</p>	<p>Prelegere interactivă, Expunere cu videoprojector, Discuții, Explicații</p>	<p>6 ore</p>
<p>9.1.2. Măsurarea câmpului electromagnetic în domeniul timp – în domeniul frecvență</p> <p>9.1.2.1. Reprezentarea funcțiilor de timp periodice în domeniul frecvență</p> <p>9.1.2.2. Reprezentarea funcțiilor de timp neperiodice în domeniul frecvență</p>		<p>4 ore</p>

<p>9.1.2.3. Metode grafice de trecere dintr-un domeniu în altul.</p> <p>9.1.2.4. Aplicații</p> <p>9.1.2.5. Tranziții electromagnetice.</p> <p>9.2.2.5.1. Descărcare electrostatică - ESD.</p> <p>9.2.2.5.2. Descărcare atmosferică - Lightning, LEMP.</p> <p>9.2.2.5.3. Puls electromagnetic nuclear - NEMP</p>		
<p>9.1.3. Instrumentație pentru măsurarea câmpului electromagnetic</p> <p>9.1.3.1. Senzori de câmp electromagnetic</p> <p>9.1.3.1.1. Senzori de câmp electric</p> <p>9.1.3.1.2. Senzori de câmp magnetic</p> <p>9.1.3.1.3. Senzori pentru măsurarea simultană a câmpului electric și magnetic</p> <p>9.1.3.1.4. Senzori izotropi de câmp – măsurări vectoriale.</p> <p>9.1.3.2. Analizorul de perturbații electromagnetice</p> <p>9.1.3.3. Analizorul de spectru</p> <p>9.1.3.4. Osciloscopul</p> <p>9.1.3.5. Sisteme pentru supravegherea automată a înconjurătorului electromagnetic</p>		9 ore
<p>9.1.4. Aplicații ale măsurării înconjurătorului electromagnetic</p> <p>9.1.4.1. Măsurări „in situ” în domeniul compatibilității electromagnetice.</p> <p>9.1.4.1.1. Măsurarea emisiei</p> <p>9.1.4.1.2. Măsurarea imunității</p> <p>9.1.4.2. Măsurarea înconjurătorului electromagnetic în vederea determinării efectelor biologice</p> <p>9.1.4.2.1. Determinarea câmpurilor de expunere în diferite medii</p> <p>9.1.4.2.2. Determinarea câmpurilor electrice și a densităților de curent induse în organismele vii de câmpurile exterioare</p> <p>9.1.4.2.3. Estimarea modificării unor semnale biologice în cazul persoanelor aflate în diverse medii electromagnetice</p> <p>9.1.4.3. Ecranarea electromagnetică</p> <p>9.1.4.3.1. Principiul și caracterizarea ecranelor/absorbanților electromagnetici</p> <p>9.1.4.3.2. Materiale avansate și principii pentru protecție față de câmpurile electromagnetice</p> <p>9.1.4.4. Detecția și caracterizarea unor surse de câmp</p>		9 ore
<p><i>Activitățile de predare se vor desfășura în format “față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate în proporție de minimum 40%.</i></p>		
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> David Valeriu, Măsurări și instrumentație. Aplicații în biomedicină și ecologie, Vol.1, Vol 2, Vol 3, Ediția a 2-a, Editura Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași, 2024 David Valeriu, Măsurări și instrumentație. Aplicații în biomedicină și ecologie, Vol.1, Vol 2, Vol 3, Editura Politehniun, Iași, 2022 Mihai Antoniu, Ștefan Poli, Eduard Antoniu, Octavian Baltag, Valeriu David, 2000, 2001, Măsurări electronice: Vol I, Vol II, Vol III, Editura Satya, Iași. Adăscăliței, Ball, Crețu, David, Lever, Montanari, Paede, Sălceanu - Electromagnetic Compatibility. Testing and Measurement - Theory Manual, Warwick University Press, United Kingdom, 2002. Adăscăliței, Ball, Crețu, David, Lever, Montanari, Paede, Sălceanu - Electromagnetic Compatibility. Testing and Measurement - Practical Manual, Warwick University Press, United Kingdom, 2002. Valeriu David “On the measurement of electromagnetic fields”, George Green Institute for Electromagnetic Research, The University of Nottingham, 2010 Winter 2010 Seminar, 8th December. David V., Sălceanu A., Ciorap R. G., Acquisition and Analysis of Biomedical Signals in Case of Peoples Exposed to Electromagnetic Fields, in Pervasive and Mobile Sensing and Computing for Healthcare. Technological and Social Issues, Springer Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3-642-32537-3 (Print) 978-3-642-32538-0 (Online), Editors: Subhas Chandra Mukhopadhyay, Octavian A. Postolache, 2012. Cristian-Gy’oz’o Haba, Liviu Breniuc, Valeriu David, Developing Embedded Platforms for Ambient Assisted Living in Ambient Assisted Living and Enhanced Living Environments. Principles, Technologies and Control, Edited by Căprian Dobre, Constandinos X. Mavromoustakis, Nuno M. Garcia, Rossitza I. Goleva, George Mastorakis, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2016. Editors Camelia Petrescu and Valeriu David, Modeling and Simulation in 		

<p>Engineering, MDPI, Basel, Elvetia, 2022, ISBN 978-3-0365-5939-1 (hardback); ISBN 978-3-0365-5940-7 (PDF), https://www.mdpi.com/books/book/6451-modeling-and-simulation-in-engineering</p> <p>10. Editors Camelia Petrescu and Valeriu David, Modeling and Simulation in Engineering, 2nd Edition, MDPI, Basel, Elvetia, 2023, ISBN 978-3-0365-8288-7 (hardback); ISBN 978-3-0365-8289-4 (PDF), https://www.mdpi.com/books/book/7679-modeling-and-simulation-in-engineering-2nd-edition</p> <p>11. Ishimaru, A., - Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering, Prentice Hall, New Jersey, 1991.</p> <p>12. Prier G et Nadi M., - La mesure et l'instrumentation - Etat de l'art et perspectives, Paris Masson, 1995.</p> <p>13. J. G. Van Bladel, - Electromagnetic Fields, Second Edition, IEEE Press , Wiley – Interscience, 2007.</p> <p>14. Christopoulos, C., - Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility, Second Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2007.</p> <p>15. Paul, C.R., -Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley – Interscience, 2006.</p> <p>16. Weston, D.A., - Electromagnetic Compatibility Principles and Applications, Second Edition, Revised and Expanded, 2001.</p> <p>17. Ott Henry. W, Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley, 2009</p> <p>18. S. Celozzi, R. Araneo, G. Lovat, Electromagnetic Shielding, IEEE Pres Wiley Interscience, 2008.</p> <p>19. Xingcun Colin Tong, Advanced Materials and Design for Electromagnetic Interference Shielding, CRC Press, Boca Raton, London, New York,2009.</p> <p>20. Watts S., Halliwell L. (ed), <i>Essential Environmental Science. Methods & Techniques</i>, Routlege, London, 1996.</p> <p>21. G. Ababei, H. Chiriac, V. David, V. Dafinescu, I. Nica, Omni-directional selective shielding material based on amorphous glass coated microwires, Review of Scientific Instruments, Vol,83, Issue: 1 Article Number: 014701 DOI: 10.1063/1.3681192, JAN 2012.</p> <p>22. V. David, V., I. Nica, 2012, A measurement system for an automatic survey of low frequency magnetic and electric fields, Review of Scientific Instruments, Vol,83, Issue: 11, Article Number: 105102 DOI: 10.1063/1.4757151, OCT 2012</p> <p>23. Ababei G., David V., Dafinescu V., Nica I., Pica A., Chiriac H., 2012, Omni-directional selective shielding multilayered material for high frequency radiation, IEEE Transaction on Magnetics, DOI (identifier) 10.1109/TMAG.2012.2207706, Vol. 48, No.11, November 2012, pp. 4309-4312.</p> <p>24. Ionel Pavel, Camelia Petrescu, Valeriu David and Eduard Lunca, Estimation of the Spatial and Temporal Distribution of Magnetic Fields around Overhead Power Lines—A Case Study, Mathematics, Vol.11, No.10, 2023, DOI 10.3390/math11102292, https://www.mdpi.com/2227-7390/11/10/2292</p> <p>25. Vremeră E, David V., Nica I., Metodă de determinare a coeficientului de reflexie electromagnetică a materialelor, Brevet de invenție Nr. 123561/30.09.2013.</p> <p>26. David V., Nica I., <i>Sistem de determinare a câmpului magnetic și a câmpului electric de joasă frecvență</i>, Brevet de invenție Nr. 127139/30.09.2014.</p> <p>27. David V., Foșalău C. I., Brânzilă M. C., <i>Metodă de extragere din zgomot a semnalelor cvasiperiodice</i>, Brevet de invenție Nr. 131475/30.03.2022, OSIM, România</p> <p>28. David V., Luncă C. E., Pavel I., <i>Metodă de supraveghere automată a câmpului magnetic cu detecția și caracterizarea câmpurilor tranzitorii</i>, Brevet de invenție Nr. 133581/30.07.2024, OSIM, România</p> <p>29. A. Marinescu (ed), 2014, <i>Electromagnetic Compatibility-Electromagnetic Field Research and Development in Romania</i>, Editura AGIR, București</p> <p>30. ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL, “Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Valeriu David Gest Editor, EMC&EMB, 2011, 2013, 2016.</p> <p>31. IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, USA.</p> <p>32. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, USA.</p> <p>33. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, USA.</p> <p>34. IEEE International Symposium on EMC</p>		
<p>9.2a Seminar</p>	<p>Metode de lucru¹⁶</p>	<p>Observații, timp alocat</p>
<p>.....</p>		
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Metode de lucru¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu,</p>	
<p>9.2b.1. Utilizarea dB la măsurarea câmpului electromagnetic</p>		<p>2 ore</p>

	experiment	
9.2b.2. Antene și senzori de câmp electromagnetic. Prezentare, calibrare	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
9.2b.3. Supravegherea înconjurătorului electromagnetic. Măsurări în domeniul timp/măsurări în domeniul frecvență	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
9.2b.4. Ecrane și absorbanți pentru reducerea câmpului electromagnetic.	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
<p>Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. David Valeriu – Referate laborator pentru disciplina „Măsurarea înconjurătorului electromagnetic” – material distribuit studenților în format electronic. 2. David Valeriu, Măsurări și instrumentație. Aplicații în biomedicină și ecologie, Vol.1, Vol 2, Vol 3, Editura Politehniun, Iași, 2022. 3. M. Antoniu, O Baltag, V. David - Măsurări electronice Vol III (Ed. 1, Ed. 2), Editura Satya, Iași, 1999, 2001 4. Adăscăliței, Ball, Crețu, David, Lever, Montanari, Paede, Sălceanu - Electromagnetic Compatibility. Testing and Measurement - Theory Manual, Warwick University Press, United Kingdom, 2002. 5. Adăscăliței, Ball, Crețu, David, Lever, Montanari, Paede, Sălceanu - Electromagnetic Compatibility. Testing and Measurement - Practical Manual, Warwick University Press, United Kingdom, 2002. 6. David V., Sălceanu A., Ciorap R. G., Acquisition and Analysis of Biomedical Signals in Case of Peoples Exposed to Electromagnetic Fields, in Pervasive and Mobile Sensing and Computing for Healthcare. Technological and Social Issues, Springer Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3-642-32537-3 (Print) 978-3-642-32538-0 (Online), Editors: Subhas Chandra Mukhopadhyay, Octavian A. Postolache, 2012. 7. Cristian-Gy'oz'o Haba, Liviu Breniuc, Valeriu David, Developing Embedded Platforms for Ambient Assisted Living in Ambient Assisted Living and Enhanced Living Environments. Principles, Technologies and Control, Edited by Ciprian Dobre, Constandinos X. Mavromoustakis, Nuno M. Garcia, Rossitza I. Goleva, George Mastorakis, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2016. 8. Editors Camelia Petrescu and Valeriu David, Modeling and Simulation in Engineering, MDPI, Basel, Elvetia, 2022, ISBN 978-3-0365-5939-1 (hardback); ISBN 978-3-0365-5940-7 (PDF), https://www.mdpi.com/books/book/6451-modeling-and-simulation-in-engineering 9. Editors Camelia Petrescu and Valeriu David, Modeling and Simulation in Engineering, 2nd Edition, MDPI, Basel, Elvetia, 2023, ISBN 978-3-0365-8288-7 (hardback); ISBN 978-3-0365-8289-4 (PDF), https://www.mdpi.com/books/book/7679-modeling-and-simulation-in-engineering-2nd-edition 10. G. Ababei, H. Chiriac, V. David, V. Dafinescu, I. Nica, Omni-directional selective shielding material based on amorphous glass coated microwires, Review of Scientific Instruments, Vol,83, Issue: 1 Article Number: 014701 DOI: 10.1063/1.3681192, JAN 2012. 11. V. David, V., I. Nica, 2012, A measurement system for an automatic survey of low frequency magnetic and electric fields, Review of Scientific Instruments, Vol,83, Issue: 11, Article Number: 105102 DOI: 10.1063/1.4757151, OCT 2012 12. Ababei G., David V., Dafinescu V., Nica I., Pica A., Chiriac H., 2012, Omni-directional selective shielding multilayered material for high frequency radiation, IEEE Transaction on Magnetics, DOI (identifier) 10.1109/TMAG.2012.2207706, Vol. 48, No.11, November 2012, pp. 4309-4312. 13. Ionel Pavel, Camelia Petrescu, Valeriu David and Eduard Lunca, Estimation of the Spatial and Temporal Distribution of Magnetic Fields around Overhead Power Lines—A Case Study, Mathematics, Vol.11, No.10, 2023, DOI 10.3390/math11102292, https://www.mdpi.com/2227-7390/11/10/2292 14. Vremeră E, David V., Nica I., Metodă de determinare a coeficientului de reflexie electromagnetică a materialelor, Brevet de invenție Nr. 123561/30.09.2013. 15. David V., Nica I., Sistem de determinare a câmpului magnetic și a câmpului electric de joasă frecvență, Brevet de invenție Nr. 127139/30.09.2014. 16. David V., Foșalău C. I., Brânzilă M. C., Metodă de extragere din zgomot a semnalelor cvasiperiodice, Brevet de invenție Nr. 131475/30.03.2022, OSIM, România 17. A. Marinescu (ed), 2014, <i>Electromagnetic Compatibility-Electromagnetic Field</i> 		

<p><i>Research and Development in Romania</i>, Editura AGIR, București</p> <p>18. ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL, “Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Valeriu David Gest Editor, EMC&EMB, 2011, 2013, 2016.</p> <p>19. David Valeriu, Măsurări și instrumentație. Aplicații în biomedicină și ecologie, Vol.1, Vol 2, Vol 3, Ediția a 2-a, Editura Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași, 2024.</p> <p>20. Nica Ionuț, David Valeriu, Pavel Ionel, Sălceanu Andrei, Automatic long term survey of magnetic fields in residential areas. Instrumentation and measurements, Environmental Engineering and Management Journal, Volumes: 15, Issue: 12, December 2016, pages: 2631-2640, ISSN: 15829596, DOI: 10.30638/eej.2016.289, (indexată în Web of Science, SCOPUS).</p> <p>21. Ionel Pavel, David Valeriu, ON A LONG-TERM SURVEY OF THE MAGNETIC FIELD IN A LABORATORY, Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Vol. 69 (73), Noiembrie 2023, pg. 47-59, DOI:10.2478/bipie-2023-0003.</p>		
---	--	--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	40% (minim 5)	70% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60% (minim 5)	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		30% (minim 5)
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 01.09.2025

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Titular/ titulari de curs: Prof.univ.em.dr.ing. Valeriu David

Titular/ titulari de aplicații: Șl.dr.ing. Ionel Pavel

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Eduard LUNCĂ

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Dorin Dumitru LUCACHE

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Toate domeniile de doctorat din Universitate
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Metodologia cercetării științifice și prelucrarea datelor experimentale/ The methodology of scientific research and the processing of experimental data						
2.1.2. Codul disciplinei							DO
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	1	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	14	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										21
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										18
Examinări ⁸										2
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	67									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81									
3.9 Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Studii de master sau echivalente acestora conform legii, cu un număr cumulat de credite de studii transferabile dobândite, de cel puțin 300
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe dobândite în cadrul studiilor de licență și master

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Cursul are caracter interactiv și se desfășoară în format preponderent online, pe platformele aprobate de universitate. Sala trebuie dotată cu videoproiector, tablă, laptop și conexiune la internet, pentru activități interactive și documentare online. Materialele și notele de curs vor fi transmise tuturor cursanților.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare conceperii, organizării și realizării unei cercetări științifice riguroase, prin însușirea principiilor, metodelor și tehnicilor specifice procesului de investigare științifică, precum și formarea unei atitudini critice și etice față de activitatea de cercetare.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează conceptele fundamentale ale metodologiei cercetării științifice pentru definirea și analiza problemelor de cercetare; - cunoaște etapele procesului de cercetare: formularea problemei, stabilirea obiectivelor, elaborarea ipotezelor și proiectarea designului de cercetare; - distinge între metodele calitative și cantitative, înțelegând principiile și domeniile lor de aplicare; - cunoaște procedeele de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale, inclusiv elemente de analiză statistică descriptivă și inferențială; - înțelege structura, logica și cerințele formale ale unui raport științific sau ale unei lucrări de cercetare; - cunoaște principiile publicării științifice, ale evaluării prin peer-review și ale eticii în cercetare.
Abilități	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proiectează și planifică o cercetare științifică completă, adecvată scopului și obiectivelor formulate; - selectează și aplică metode și tehnici de cercetare potrivite contextului științific investigat; - operează cu instrumente de colectare, prelucrare și analiză a datelor experimentale; - interpretează critic rezultatele obținute, formulând concluzii relevante și argumentate; - redactează și prezintă lucrări științifice în conformitate cu standardele academice și de etică profesională; - evaluează calitatea și relevanța cercetărilor științifice existente, demonstrând gândire critică și capacitate de analiză comparativă; - aplică principiile eticii și integrității academice în toate etapele activității de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - își asumă responsabilitatea pentru planificarea și realizarea corectă a activităților de cercetare; - respectă principiile eticii și integrității academice în toate etapele cercetării; - lucrează autonom în proiectarea, analiza și raportarea rezultatelor științifice; - colaborează eficient în echipe de cercetare și contribuie activ la obiectivele comune; - evaluează critic propriile rezultate și își asumă răspunderea pentru calitatea acestora.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se vor utiliza prelegeri interactive și dezbateri academice, susținute prin prezentări PowerPoint și materiale digitale, puse la dispoziția doctoranzilor. Prezentările vor include scheme conceptuale, grafice și exemple aplicative, menite să faciliteze înțelegerea critică și integrarea informațiilor. Fiecare sesiune va debuta cu o revizuire sintetică a conținuturilor anterioare, pentru consolidarea cunoștințelor și asigurarea coerenței logice între teme. Metodologia de predare pune accent pe învățarea prin cercetare și descoperire, încurajând analiza independentă, reflecția critică și formularea de ipoteze proprii. Activitatea va include studii de caz și interpretări de date reale, în vederea dezvoltării competențelor de proiectare, analiză și argumentare științifică. Prin combinarea acestor metode, cursul urmărește să consolideze atât competențele teoretice și metodologice, cât și abilitățile practice de aplicare a conceptelor în contexte de cercetare avansată, stimulând gândirea critică, autonomia intelectuală și capacitatea de inovare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Capitolul I. Introducere în metodologia cercetării științifice. I.1. Concepte fundamentale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	1 oră
9.1.2. Capitolul II. Proiectarea cercetării II.1. Formularea problemei și a obiectivelor. II.2. Designul cercetării.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
9.1.3. Capitolul III. Metode și tehnici de cercetare. III.1. Metode calitative III.2. Metode cantitative III.3. Metode mixte	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.4. Capitolul IV. Prelucrarea datelor experimentale IV.1. Introducere în analiza datelor IV.2. Analiza statistică descriptivă IV.3. Analiza inferențială IV.4. Aplicații practice. Interpretarea statistică a unui set de date reale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore

9.1.5. Capitolul V. Interpretarea și comunicarea rezultatelor. V.1. Redactarea raportului științific / lucrării de cercetare V.2. Publicarea și evaluarea rezultatelor	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore
Bibliografie curs:		
1. Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.). SAGE Publications 2. Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research (4th ed.). Wiley-Blackwell 3. Montgomery, D. C. (2020). Design and Analysis of Experiments (10th ed.). Wiley 4. Joglekar, A. M. (2016). Statistical Methods for Six Sigma: In R&D and Manufacturing (2nd ed.). Wiley 5. Deb, D., Dey, R., & Balas, V. E. (2019). Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. Springer 6. Thiel, D. V. (2014). Research Methods for Engineers. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment 7. Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2023). Discovering Statistics Using R and SPSS (6th ed.). Sage 8. Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control (8th ed.). Wiley 9. Rumsey, D. J. (2021). Statistics for Dummies (4th ed.). Wiley 10. Anghelache, C., Anghel, M. G., Prodan, L. (2020). Statistica. Teorie și aplicații în economie și inginerie. Editura Economică, București. 11. Gastel B., Day Robert A. How to Write and Publish a Scientific Paper, Ninth Edition, Greenwood, 2022. 12. Cargill Margaret, O'Connor Patrick, Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2009 13. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării științifice - Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat, Ediția a II-a E.D.P., București, 2007 14. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării științifice, E.D.P., București, 2006		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	30% 30% 40%	100%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: **Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa**

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.habil.ing. Brindușă-Mihaela Slușer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>

).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6 Programul de studii	Sisteme informatice de monitorizare a mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		Instrumentație virtuală <i>Virtual instrumentation</i>					
2.1.2. Codul disciplinei		SIMM.IA.102	2.1.3. Categoria formativă		DA		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Prof.dr.ing. Cristian FOȘALĂU					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Prof.dr.ing. Cristian FOȘALĂU					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										36	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										36	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:										0	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	102										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	162										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Algoritmi de programare, Metrologie, Măsurări electrice și electronice
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de prelucrarea digitală a semnalelor

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu calculatoare, program LabVIEW
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sală dotată cu calculatoare, echipamente de laborator, program LabVIEW

6. Obiectiv general al disciplinei

Familiarizarea studenților cu modul de realizare a unui instrument virtual în limbajul de programare LabVIEW. Exersarea algoritmilor de procesare digitală a semnalelor în limbajul LabVIEW

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizează problema de programare și elaborează algoritmul - desenează schema logică a algoritmului - optimizează algoritmul - implementează algoritmul în limbajul LabVIEW - evaluează performanțele programului și propune îmbunătățiri - stabilește criteriile de maximizare a performanțelor
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează un limbaj de programare de nivel înalt - analizează problema din punctul de vedere al funcționalității - divizează algoritmul în module și funcții - evaluează critic performanțele programului și propune optimizarea lui
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se utilizează dispozitive moderne și utile de tip tablă electronică sau proiector și prezentări Power Point în care sunt prezentate scheme, relații matematice, scheme logice, grafice, tabele cu date. Studii de caz. Explicațiile sunt date verbal, cu preluare de notițe de curs, cu referire la materialul tipărit sau în variantă electronică pe platforma didactică. Fiecare curs debutează cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior. După prezentarea noțiunilor teoretice, se exersează cunoștințele obținute prin aplicații pe calculator. Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs	Metode de predare	Timp alocat
<i>Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%</i>		
9.1.1. Generalități privind instrumentația virtuală și rolul ei în dezvoltarea sistemelor de măsură automate. Arhitectura, elementele componente, cerințele, performanțele, avantajele și dezavantajele unui instrument virtual de măsură.	Expunere teoretică însoțită de explicații și exemplificare pe calculator. Discuții.	2 ore
9.1.2. Trecere în revistă a principalelor mărimi din procesele industriale ce pot fi măsurate și monitorizate. Senzori și transductoare pentru mărimi electrice și neelectrice.		2 ore
9.1.3. Structuri hardware într-un instrument virtual. Sisteme de condiționare a semnalelor. Sisteme integrate de măsură. Sisteme încorporate.		2 ore
9.1.4. Componenta software a unui instrument virtual. Funcții, performanțe, cerințe		2 ore
9.1.5. Prezentarea programului LabVIEW. Limbajul G. Elementele componente ale unui IV construit în LabVIEW. Utilizarea funcțiilor predefinite din bibliotecă. Tipuri de date utilizate în LabVIEW.		2 ore
9.1.6. Conceptul de programare modulară. Conceperea și construirea unui subIV.		2 ore
9.1.7. Matrici și clustere. Siruri de caractere.		3 ore
9.1.8. Structuri în LabVIEW. Instrumente de timp.		3 ore
9.1.9. Variabile locale și globale. Noduri de proprietăți.		2 ore

9.1.10. Construirea semnalelor. Indicatoare grafice.		2 ore
9.1.11. Lucrul cu fișierele în LabVIEW. Salvarea și citirea datelor.		3 ore
9.1.12. Exemple de instrumente virtuale complexe. Structuri și arhitecturi speciale.		3 ore
Bibliografie curs: 1. C.Foșalău Instrumentație virtuală. Curs în format electronic, 2024 edu.tuiasi.ro 2. C.Foșalău, Introducere în instrumentația virtuală, Ed. Cerami, Iași, 2010 3. Iulian Lupea, Labview. Aplicații, UTPress Cluj Napoca, 2022. 4. Julio César Rodríguez-Quinonez and Oscar Real-Moreno Graphical Programming Using LabVIEW™. Fundamentals and advanced techniques, The Institution of Engineering and Technology, London, 2022. 5. L.W.Larsen, LabVIEW for Engineers, Prentice Hall, 2021.		
9.2b Laborator		
<i>Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 65%</i>		
Utilizarea funcțiilor din biblioteca LabVIEW. Accesarea helpurilor. Construirea unui IV simplu.	Aplicații pe calculator	4 ore
Utilizarea matricilor și clusterelor în aplicații de instrumentație virtuală		4 ore
Structuri în LabVIEW. Aplicații cu structuri.		2 ore
Conceperea și realizarea unui subIV. Noduri de proprietăți		4 ore
Manipularea datelor de tip caracter și string. Construirea tabelor		4 ore
Indicatoare grafice. Construirea funcțiilor.		4 ore
Lucrul cu fișierele. Salvarea și citirea datelor.		2 ore
Utilizarea funcțiilor din biblioteca matematică a Labview.		2 ore
Operații în domeniul frecvență.		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. Cristian Foșalău, Introducere în instrumentația virtuală, Ed. Cerami, Iași, 2010. 2. Cristian Foșalău, Note de aplicații edu.tuiasi.ro 3. National Instruments, LabVIEW 2013 - User manuals		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	10%	80%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	10%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		20%

10.5 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 02.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Cristian Fosalau

Titular de aplicații: Prof.dr.ing. Cristian Fosalau

Data avizării în departament:
05.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Eduard Luncă

Data aprobării în Consiliul Facultății:
16.09.2025

Decan,
Prof.dr.ing. Dorin Lucache

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Sisteme informatice de monitorizare a mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Ecotehnologii si reciclabilitate Eco-technologies and recyclability						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.104						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Romeo Ciobanu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Romeo Ciobanu						
2.4 Anul de studii ²	5	2.5 Semestrul ³	9	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											28
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											32
Examinări ⁸											5
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	88										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală dotată cu tablă, calculatoare si kit-uri / software cu lucrări specifice de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina “ ECOTEHNOLOGII SI RECICLABILITATE ” își propune familiarizarea viitorilor specialiști cu modalitățile de realizare practică ale materialelor și sistemelor reciclabile, încă din faza de proiectare și dezvoltare tehnologică, prin: analiza structurii, proprietăților specifice și a procedurilor de testare ale materialelor și sistemelor reciclabile; identificarea de ecotehnologii și materiale reciclabile; realizare de aplicații concrete în domeniile: biodegradabilitate, impactul de mediu, evaluarea riscului ecologic; evaluarea ciclului de viață; reintegrare tehnologică și auto-reciclabilitatea, cu aplicații dedicate pentru ingineria electrică.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrie concepte, teorii și metode de bază ale tehnologiilor ecologice, adecvate pentru domeniul ingineriei electrice; - explică elementele fundamentale ale reciclabilității și etapele unei analize specifice; - compară analizele calitative și cantitative; - evaluează datele analitice în termeni statistici; - descrie metodele și tehnicile de testare aferente evaluării riscului ecologic; - definește metodele de audit bazate pe LCA/LCC; - interpretează datele, realizează similitudini și generalizări; - identifica și definește aplicații dedicate de reintegrare tehnologică și auto-reciclabilitate, pentru ingineria electrică.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de analiză și evaluare a riscului ecologic; - planifică prelevarea de date și înțelege utilizarea diferitelor metode de eșantionare și metode analitice instrumentale și de analiză statistică a acestora; - operează cu software specializat pentru auditul bazat pe LCA/LCC; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri tehnologice și strategii de control din industria electrotehnică, cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare a reciclabilității
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul metrologiei prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează teme și rezolvă aplicații profesionale din domeniul tehnologiilor ecologice; - utilizează eficient surse informaționale și resurse de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se folosesc prelegeri etapizate pe baza unor prezentări Power Point și dezbateri care antrenează participarea activă a studenților. Prezentările conțin imagini, ecuații și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. La fiecare finalizare de capitol se face o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse.

Metoda de predare este completată de activitățile practice și de rezolvarea de probleme și de teste teoretice.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Legislația europeană vizând politica deșeurilor și reciclarea produselor (materiale plastice, deșeuri electronice, deșeuri de construcții etc.); transpunerea în legislația română	Prelegere interactivă, expunere cu videoproiector. Explicații. Analiza de studii de caz. Discuții	2 ore
9.1.2. Compoziția materialelor și sistemelor bio-reciclabile; structuri amorfe și coloizi Analiza structurală a bio-compatibilității materialelor		2 ore
9.1.3. Tehnici clasice de testare și aplicații ale investigațiilor analitice în ecologie		2 ore
9.1.4. Metode moderne de testare a bio-degradabilității		2 ore
9.1.5. Evaluarea riscului ecologic al tehnologiilor		2 ore
9.1.6. Fenomene de îmbătrânire termo-mecano-electrică și radiativă - evaluarea impactului ecologic		2 ore
9.1.7. Bio-degradabilitate - evaluarea impactului de mediu		2 ore
9.1.8. Evaluarea ciclului de viață al produselor; analize LCA/LCC		2 ore
9.1.9. Reintegrarea tehnologică a defectivelor; tehnici de recunoaștere a formelor		2 ore

9.1.10. Surse ‘verzi’ si regenerabile de materii prime / auto-reciclabilitatea		2 ore
9.1.11. Recuperarea deșeurilor si reintegrarea lor prin prelucrare superioara		2 ore
9.1.12. Reparabilitatea sistemelor, cu reintegrare tehnologica		2 ore
9.1.13. Sisteme tolerante la solicitare si autoreparabile		2 ore
9.1.14. Eco-reciclabilitatea prin design structural		2 ore
Bibliografie curs: 1. RELIABILITY ENGINEERING AND RISK ASSESSMENT, Henley, E., Prentice Hall, New York, 1980 2. CHIMIA MEDIULUI AMBIANT – INVESTIGATII ANALITICE, Ciobanu D., Ciobanu R., 2009, 180 pag, Ed. Tehnica-INFO Kishinew, Rep. Moldova, ISBN 9975-63-036-7 3. CALITATEA ȘI FIABILITATEA MATERIALELOR ELECTROIZOLANTE FIBROASE, Ciobanu R., 153 pag., 2002, Ed. Politehniun, Iasi, Romania, ISBN 973-8292-17-4 4. MONITORIZAREA SI DIAGNOSTICAREA INTRERUPTOARELOR DE PUTERE, Adam M., Baraboi A., Ciobanu R., 241 pag., 2001, Ed. Politehniun, Iasi, Romania, ISBN 973-8292-18-2 5. APARATE ELECTRICE DE INALTA TENSIUNE: SOLICITĂRI; PRINCIPII CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE; MENTENANȚĂ Baraboi A., Adam M., Ciobanu R., 204 pag 2002, Ed. Politehniun, Iasi, Romania, ISBN 973-8292-23-9 6. CERCETĂRI PRIVIND ASIGURAREA CALITĂȚII MICRO- ȘI NANOMATERIALELOR PE BAZA ANALIZEI SARCINII ELECTRICE SPAȚIALE, Olariu M., Ciobanu R., Arădoaei S., 124 pag., Editura PIM (2009), ISBN 978-606-520-675-5 7. CERCETĂRI PRIVIND ANALIZA CALITĂȚII MATERIALELOR ELECTROIZOLANTE PRIN METODA SPECTROSCOPIEI DIELECTRICE, Arădoaei S., Ciobanu R., Olariu M., Constantinescu G., 193 pag., Editura PIM Iasi (2009), ISBN 978-606-520-674-8		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....	-	-
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2b.1. Analiza structurala a bio-compatibilitatii; tehnici de testare si aplicatii	Descriere metodă. Explicații	2 ore
9.2b.2. Impactul de mediu si evaluarea riscului ecologic al tehnologiilor		2 ore
9.2b.3. Evaluarea ciclului de viata al produselor	Aplicatii practice pe calculator si pe kit-uri specializate de lucrari practice.	2 ore
9.2b.4. Studii de caz de analize LCA/LCC		2 ore
9.2b.5. Reintegrare tehnologica; Recuperarea deșeurilor prin prelucrare superioara		2 ore
9.2b.6. Ecotehnologii si aplicatii pentru ingineria electrica		2 ore
9.2b.7. Sisteme tolerante la solicitare si autoreparabile		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	-
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. CHIMIA MEDIULUI AMBIANT – INVESTIGATII ANALITICE, Ciobanu D., Ciobanu R., 200, 180 pag, Ed. Tehnica-INFO Kishinew, Rep. Moldova, ISBN 9975-63-036-7 2. CONTROL STATISTIC SI PRELUCRAREA DATELOR, LUCRARI DE LABORATOR SI APLICATII TEORETICE Ciobanu R., Schreiner, C., Spiridonica A. M., 266 pag, 2012, Ed. Universitatea Tehnica Gheorghe Asachi Iasi, http://rciobanu.wix.com/curs#!books/c65q 3. STUDII PRIVIND CALITATEA SI FIABILITATEA IN INGINERIA ELECTRICA, Schreiner C., Ciobanu R., Baraboi A., 189 pag., 2003, Ed. Politehniun, Romania, ISBN 973-621-032-4 4. TEHNOLOGIA MATERIALELOR SI SISTEMELOR COMPOZITE		

Ciobanu R., Caliman R., 266 pag., 1995, Ed. Universitatea din Bacău 5. SURSE SI FACTORI DE POLUARE CHIMICA IN DIFERITE MEDII INDUSTRIALE –PARTEA 1-A: DEPOLUAREA PRIN VALORIFICARE, Ciobanu D., Nedeff V., Ciobanu R., 2002, 327 pag., –Ed. Tehnica-INFO Kishinew, Rep. Moldova, ISBN 9975-63-123-1 6. CHIMIE GENERALĂ: TEHNICI DE LABORATOR Ciobanu D., Gavrilă L., Finaru A., Ciobanu R., 346 pag., 1993, Ed. Universitatea din Bacău		
--	--	--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale la fiecare capitol).	3	20%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	1	50%
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		-
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - interpretarea rezultatelor		30%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 01.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.ing. Romeo Ciobanu

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.ing. Romeo Ciobanu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament, Conf.dr.ing. Eduard Lunca

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan, Prof.dr.ing. Dorin-Dumitru Lucache

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6. Programul de studii	Management Energie-Mediu

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Generarea distribuită a energiei Distributed Energy Generation						
2.1.2. Codul disciplinei	MEM.IA.102						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ciprian-Mircea NEMEȘ						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.univ.dr.ing. Ciprian-Mircea NEMEȘ						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											4
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	54										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă de scris, videoproiector și ecran, flipchart
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Laborator rețea de calculatoare

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea unor cunoștințe referitoare la principalele surse de energie distribuită și al modurilor de integrare și interconectare cu sistemul electroenergetic. De asemenea, sunt vizate aspectele legate de funcționarea centralizată și distribuită a principalelor surse de energie din cadrul sistemului electroenergetic, efectele integrării generării distribuite asupra funcționării rețelelor electrice de distribuție, problemele de conducere a sistemelor cu generare distribuită, aspectele legate de funcționarea și siguranța în alimentare.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina Chimie analitică)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deține cunoștințe referitoare la principalele surse de energie distribuită și al modurilor de integrare și interconectare cu sistemul electroenergetic. - Folosește în analize procesele și efectele specifice integrării generării distribuite asupra funcționării rețelelor electrice de distribuție; - Modelează elementele componente ale rețelelor de distribuție a energiei electrice în vederea analizei regimurilor permanente și tranzitorii generate de integrarea în rețea a surselor distribuite de energie. - Utilizarea unor aplicații software destinate analizei regimurilor permanente și tranzitorii în rețelele cu surse distribuite. - Interpretează rezultatele simulărilor regimurilor permanente și tranzitorii din rețelele cu surse distribuite.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează instrumente digitale pentru analize de regimuri permanente și tranzitorii în rețelele cu surse distribuite de energie. - Utilizarea bazelor de date și cataloagelor specifice elementelor de sistem electroenergetic, în vederea modelării acestora. - Capacitate de analiză a rezultatelor simulărilor regimurilor permanente și tranzitorii, având în vedere efectele integrării generării distribuite asupra funcționării rețelelor electrice de distribuție. - Identifică și propune soluții tehnice privind integrarea surselor distribuite în rețelele electrice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - demonstrează capacitatea de a respecta principiile și normele deontologice în evaluarea și proiectarea rețelelor cu surse distribuite de energie; - este capabil să își asume responsabilitatea deciziilor tehnice și economice în formularea și implementarea soluțiilor de integrare a surselor distribuite de energie; - posedă competența de a colabora eficient în echipe multidisciplinare pentru analiza și optimizarea integrării surselor distribuite de energie; - dovedește abilitatea de a identifica, interpreta și aplica standarde, normative și reglementări specifice domeniului integrării surselor distribuite de energie; - manifestă inițiativă și spirit inovator în proiectarea și dezvoltarea de soluții pentru optimizarea integrării surselor distribuite de energie.

8. Metode de predare

Procesul de predare va include prelegeri interactive și dezbateri, susținute cu ajutorul unor prezentări ppt. Fiecare capitol de curs va începe cu o prezentare succintă a conținutului și a noțiunilor esențiale și se va încheia cu o recapitulare a acestor noțiuni. Metoda de predare va combina modele de învățare prin descoperire, cu metodele centrate pe acțiune, precum și exercițiile practice de construire a unor rețele electrice sau rezolvarea problemelor referitoare la regimurile permanente și tranzitorii din rețelele cu surse distribuite de energie.

9. Conținuturi

9.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁹	Observații
Introducere - 2 ore Obiectul cursului. Terminologie. Tendințe în sectorul energiei descentralizate în lume și în România	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții.	
Caracteristicile producției centralizate vs. distribuite - 6 ore - avantajele și dezavantajele producției centralizate - avantajele și dezavantajele producției distribuite - posibilități și dificultăți în implementarea generării distribuite - aspecte economice privind taxele și stimulentele integrării generării distribuite - aspecte privind necesitatea generării distribuite	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții și exemplificări multiple	

<p>Producerea distribuita a energiei electrice - 10 ore</p> <ul style="list-style-type: none"> - potențialul energetic eolian, structura și modalități de racordare la SEE a surselor eoliene; - potențialul energetic solar, structura și modalități de racordare la SEE a surselor fotovoltaice; - potențialul energetic hidro, structura și modalități de racordare la SEE a micro-hidrocentralelor; - posibilități de utilizare a energie geotermale, a mareelor, biomasa, biogazul, surse de energie bazate pe hidrogen (pile de combustie); - posibilități de stocare a energiei. 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții si exemplificari multiple</p>	<p>Activitățile de predare se vor desfășura în format ”față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.</p>
<p>Influența generării distribuite asupra funcționării rețelelor electrice de distribuție - 6 ore</p> <ul style="list-style-type: none"> - modificarea circulațiilor de puteri și influența asupra pierderilor de putere și energie din rețea; - nivelul de putere și tensiune caracteristic interconectării cu SEE; variația nivelului de tensiune și influența asupra reglajului tensiunilor nodale; - influența asupra nivelului puterii de scurtcircuit. 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari</p>	
<p>Calitatea energiei și a serviciului de alimentare cu energie în rețelele cu generare distribuită - 2 ore</p> <ul style="list-style-type: none"> - influența asupra parametrilor de calitate ai energiei; - influența asupra siguranței în alimentarea consumatorilor. 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari</p>	
<p>Provocări legate de integrarea și interconectarea generării distribuite cu sistemul electroenergetic - 2 ore</p> <ul style="list-style-type: none"> - funcționarea insularizată a surselor distribuite; - sisteme de interconectare și coordonare a producătorilor de energie în raport cu operatorii de transport și distribuție. - impactul energiei generate distribuite pe piața descentralizată de energie. 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari</p>	
<p><i>Bibliografie</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. Lee Willis, Gregory V. Welch, Aging power delivery infrastructures, Marcel Dekker, Inc New York 2000 2. Thomas Ackermann, Wind Power in Power Systems, J.Wiles&Sons, 2005, ISBN 0-470-85508 -8 3. A.J. Pansini, Guide to Electric Power Generation CRC Press, 2006, ISBN 0-88173-524-8 4. Florin Munteanu, Dumitru Ivas, Ciprian Nemeș Centrale electrice - partea electrică - vol I. Analiza fenomenului de scurtcircuit. (341 pags) Ed. Setis Iași 2005, ISBN 973-86764-6-0. 5. Ciprian Nemes, Florin Munteanu, Producerea și distribuția energiei electrice. Partea I – Producerea energiei electrice. Editura Politehniun Iași, ianuarie 2011, 225 pag, ISBN: 978-973-621-318-2; 978-973-621-319-9 		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații
1. Prezentarea programului EDSA, program de calcul și analiză a regimurilor permanente și tranzitorii. - 2 ore	Descriere aplicație software, vizualizarea rezultatelor, Discuții	<p>Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format ”față în față”, cu prezența în universitate, în proporție de minimum 65%.</p>
2. Proiectarea schemelor monofilare aferente unei zone de rețea alimentate din multiple surse de generare distribuită.- 4 ore	Aplicatie prin modelare si simulare EDSA, Discuții.	
3. Analiza regimurilor permanente și tranzitorii în cazul integrării și interconectării surselor distribuite la sistemul electroenergetic. - 6 ore <ul style="list-style-type: none"> - variația si reglajul tensiunilor la consumatori; - evaluarea pierderilor de putere și energie; - influența curenților de scurtcircuit asupra puterii de scurtcircuit nodale. 	Aplicatie prin simulare EDSA, interpretarea și analiza rezultatelor. Discuții.	
4. Analiza indicatorilor de calitate în alimentarea cu energie electrica. - 2 ore	Aplicatie prin simulare EDSA, interpretarea și analiza rezultatelor. Discuții.	
<p><i>Bibliografie aplicații:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ciprian Nemes, Florin Munteanu, M. Atudori Statii electrice - Indrumar de proiectare. Editura Politehniun Iași, 2013, (230 pag), ISBN: 978-973-621-419-6. 2. Fl. Munteanu, D. Ivas, C. Nemes, “Proiectarea și analiza asistata de calculator a instalațiilor de alimentare cu energie electrica” Ed. AGIR Bucuresti 2001, Seria Energie – Mediu, ISBN 973-8130-44-1. 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Testare a cunoștințelor referitoare la principalele surse de energie distribuită și al modurilor de integrare și interconectare cu sistemul electroenergetic.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri).	30%	50% Minim 5
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală – probă scrisă – 2 ore).	50%	
10.5b Laborator	1. Activitate în cursul semestrului Evaluarea capacității de a elabora modele funcționale pentru rețele electrice de complexitate redusă și de a realiza simulări corecte ale regimurilor permanente și ale regimurilor tranzitorii, prin utilizarea programelor software de specialitate EDSA, în vederea verificării condițiilor de integrare a surselor DG în cadrul rețelelor electrice.	1. Evaluarea se va face în funcție de modul de pregătire prealabilă a tematicii orelor de aplicații, funcție de disponibilitatea participării la discuții, de frecvența și pertinența intervențiilor și de corectitudinea rezultatelor obținute. 2. Evaluarea se face funcție de corectitudinea abordării, rezultatul obținut și interpretarea lui		50% Minim 5
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 1 la 10, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Ciprian-Mircea Nemes

Titular de aplicații: Prof.dr.ing. Ciprian-Mircea Nemes

Data avizării în departament: 04.09.2025

Director de departament,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Electrotehnică
1.4 Domeniul de studii	Electric
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme electrice avansate

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Protectia sistemelor electrice						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.106						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Dragoș-George Astanei						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș.l.dr.ing. Alin Dragomir						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										35	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										26	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	Explicarea principiilor constructive ale elementelor componente (aparate electrice, mașini electrice, convertoare statice, etc.)

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Laborator dotat cu tehnică de calcul și programe adecvate, standuri/echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

- *Disciplina își propune să ofere studenților cunoștințele teoretice și practice necesare pentru înțelegerea, selectarea și utilizarea soluțiilor moderne de comutație și protecție a instalațiilor electrice, în concordanță cu evoluțiile tehnologice actuale și cerințele de siguranță și eficiență energetică din domeniul electrotehnic.*
- *Explicarea principiilor de funcționare ale diferitelor tipuri de aparate de comutație (electromecanice, electronice, statice).*
- *Identificarea soluțiilor moderne de protecție împotriva supracurenților, scurtcircuitelor și supratensiunilor*

- *Întelegerea principiilor de utilizare a echipamentelor inteligente (relee electronice, întreruptoare programabile, soft-startere, convertizoare) în aplicații industriale.*
- *Integrarea dispozitivelor de protecție și comutație în sisteme automatizate, controlate prin PLC sau rețele industriale.*
- *Proiectarea sistemelor de comutație și protecție utilizând programe specializate.*

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul își va asuma cunoștințe precum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principiile fundamentale ale comutației electrice – inclusiv procesele de stabilire și întrerupere a curentului electric, arcul electric și metodele moderne de control al acestuia. - Structura, funcționarea și clasificarea aparatelor moderne de comutație (electromecanice, electronice, statice și hibride). - Tehnologii moderne de protecție împotriva suprasarcinilor, scurtcircuitelor, supratensiunilor și dezechilibrelor de fază. - Principiile protecțiilor electronice și digitale, inclusiv utilizarea microcontrolerelor și a sistemelor integrate de detecție și comandă.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează soft-uri specializate pentru proiectarea instalațiilor electrice, cu accent pe dimensionarea și alegerea echipamentelor de comutație și protecție; - Analizează și compară diferite tipuri de aparate și soluții moderne de comutație și protecție, pe baza parametrilor tehnici și a condițiilor de exploatare. - Diagnostichează și interpretează starea instalațiilor electrice folosind date provenite din senzori. - Selectează și integrează echipamente inteligente (relee digitale, întreruptoare electronice, convertizoare de frecvență, soft-startere) în rețele automatizate.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - Se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - Elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi aplicate următoarele metode: prelegeri interactive, studii de caz, lucrări practice și simulări asistate de calculator, proiecte aplicative individuale sau de grup, învățare colaborativă și utilizarea platformelor digitale de instruire (blended learning).

Metodele de predare includ atât cursuri interactive cât și prelegeri teoretice aprofundate privind expunerea conceptelor teoretice avansate, completată cu discuții și exemple practice, dezbateri asupra tendințelor moderne, analiza funcționării reale a unor echipamente moderne.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Tehnici moderne de comutație. Generalități. <ul style="list-style-type: none"> - Principii de realizare a comutației. - Tendințe moderne de realizare a întrerupătoarelor de joasă tensiune. - Utilizarea semiconductoarelor de putere comandate pentru protecția instalațiilor electrice 	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	3 ore format față în față

9.1.2. Aparate electrice speciale cu contacte - Aparate electrice ultrarapide - Aparate electrice de protecție cu contacte metalo-lichide. - Aparate pirotehnice. - Contactoare cu comutație hibridă. - Contactoare cu comutație în vid. - Aparate electrice de protecție cu microcontrolere.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore format față în față
9.1.3. Aparate electrice statice - Contactoare statice cu semiconductoare de curent continuu. - Contactoare statice cu semiconductoare de curent alternativ: monofazate și trifazate. - Contactoare statice cu semiconductoare cu componente de protecție. - Întrerupătoare cu comutație statică.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore format față în față
9.1.4. Siguranțe fuzibile de joasă tensiune speciale. - Siguranțe fuzibile cu mare putere de rupere moderne. - Siguranțe fuzibile pentru instalații cu semiconductoare. - Limitatoare de curent.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	3 ore format față în față
9.1.5. Echipamente de comutație și protecție cu comandă electronică. - rele digitale; - întrerupătoare cu declanșatoare electronice; - programe specializate de reglaj, comandă și control a întrerupătoarelor moderne de joasă tensiune	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	10 ore format față în față
Bibliografie curs: 1. Dragoș Astanei, Radu Burlică, Tehnici de comutație – note de curs, Editura PIM, Iași, 2022, ISBN: 978-606-13-7147-1, 230 pag 2. Eugen Hnatiuc, Bogdan Hnatiuc, Aparate electrice, Editura Tehnopress, Iași, 2011 3. D. Astanei, Suport curs SMCPAE, 2025, 107 pag 4. Baraboi A., Ciutea I., Adam M., Hnatiuc E. - Tehnici moderne în comutația de putere, Editura A 92, Iași, 1996 5. Pleșca A.T., Baraboi A., Leonte P., Adam M. - Protecția prin siguranțe fuzibile a dispozitivelor semiconductoare de putere, Rotaprint, U.T. "Gh. Asachi" Iași, 2001 6. Burlică R, Hnatiuc E., Hnatiuc B., Aparate electrice de comutație acționate cu electromagneți, Casa de Editură VENUS, Iași, 2004, ISBN 973-7960-30-0		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
9.2.c.1. Alegerea sistemului de comutație. Etapă 1- Dimensionarea și definirea protecției generale a unei instalații electrice.	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și interpretarea rezultatelor.	2 ore format față în față
9.2.c.2. Alegerea schemei circuitului de comutație. Etapă 2- Definirea schemei electrice având la bază valorile consumatorilor din instalație. Verificarea selectivității	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și interpretarea rezultatelor.	2 ore
9.2.c.3. Proiectarea electrică asistată de calculator- EPLAN Electric P8. Introducere în E-plan, Prezentare meniu și funcționalități. Etapă 3 – Proiectarea schemei monofilare în mediul Eplan.	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și interpretarea rezultatelor.	format față în față
9.2.c.4. Proiectarea electrică asistată de calculator- EPLAN Electric P8- Prezentare, editare și gestionare proiecte; Editare scheme electrice; Gestionare pagini de lucru. Etapă 4 - Proiectarea schemei multifilare în mediul Eplan. Definire niveluri de tensiune.	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și interpretarea rezultatelor.	2 ore
9.2.c.5. Proiectarea electrică asistată de calculator- EPLAN Electric P8- Borne de conexiune, cabluri, conexiuni, PLC; Lucru cu elemente macro; Numerotare automată a conexiunilor și dispozitivelor. Etapă 4 - Proiectarea schemei multifilare în mediul Eplan. Definire simboluri și elemente macro specifice.	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și interpretarea rezultatelor.	format față în față
9.2.c.6. Proiectarea electrică asistată de calculator- EPLAN Electric P8 - Utilizarea funcțiilor și a dispozitivelor predefinite. Etapă 6 - Proiectarea și poziționarea aparatelor în tablou realizat în mediul Eplan.	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și interpretarea rezultatelor.	2 ore
9.2.c. Proiectarea electrică asistată de calculator- EPLAN Electric P8 - Gestiunea elementelor, drepturilor de editare și a reviziilor. Etapă 7 – Verificarea și corectarea erorilor în proiectul electric realizat în mediul Eplan.	Descriere metoda de calcul, stabilirea condițiilor de lucru, obținerea și	format față în față

	interpretarea rezultatelor.	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Bernd Gischel, Eplan Electric P8 Reference Handbook 2nd edition, Hanser Pub Inc, London, 2019, ISBN 978-1569904329.		
2. Usama Musa Khan, Master EPLAN Electric P8: A Complete Beginner's Guide, Hanser Pub Inc, Berlin, 2024, ISBN 978-3446471627		
3. Dragoș Astanei, Radu Burlică, Tehnici de comutație – note de curs, Editura PIM, Iași, 2022, ISBN: 978-606-13-7147-1, 230 pag		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	-	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		0%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		0%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		40% (minim 5)
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării:
01.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Conf.dr.ing. Dragoș-George Astanei

Titular/ titulari de aplicații:
Ș.l.dr.ing. Alin Dragomir

Data avizării în departament:

Director de departament
Prof.dr.ing. HABA Cristian-Győző

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dorin-Dumitru Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Managementul Sistemelor de Energie

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Stabilitatea și controlul sistemelor electroenergetice Stability and Control of Power Systems						
2.1.2. Codul disciplinei	MSE.IA.104						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Mihai GAVRILAȘ						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. univ. dr. ing. Bogdan-Constantin NEAGU						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	0	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	0	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										17	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	78										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Regimuri tranzitorii electromagnetice Regimurile dinamice ale centralelor electrice
4.2 de rezultate ale învățării	Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor pentru funcționarea sigură a SEE.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă, videoproiector și ecran.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Modele pe calculator, software specializat DiGSILENT.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea unor cunoștințe cu privire la abordarea fenomenologică și analitică, în paralel cu simularea asistată de calculator a problemelor privind stabilitatea SEE și asigurarea funcționării sigure a acestora.

Cunoașterea principiilor de modelarea a elementelor componente ale SEE pentru studiile de stabilitate, modelarea generatorului sincron pentru studiile de stabilitate de unghi rotoric (stabilitatea la mici perturbații și stabilitatea tranzitorie) și stabilitatea de frecvență, modelele analitice pentru consumatori și utilizarea acestora în studiile de stabilitate de tensiune, sistemele de reglaj ale generatorului sincron folosite pentru ameliorarea condițiilor de

stabilitate (regulatorul automat de tensiune, stabilizatorul oscilațiilor de putere, regulatorul automat de viteză), analiza stabilității de unghi rotoric în rețele simple și în sistemele complexe, studiul stabilității de frecvență și a stabilității de tensiune în SEE.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelează elementele componente care intră în structura sistemelor electroenergetice folosite în studiile de stabilitate - Adoptă modele adecvate pentru înțelegerea fenomenologică, dezvoltarea și implementarea pe calculator a metodelor specifice folosite pentru analiza diferitelor tipuri de stabilitate în SEE. - Folosește în studiile de stabilitate a SEE aspecte specifice funcționării acestora, cum ar fi principiile funcționării generatorului sincron și a sistemelor de reglaj și control, reglajul tensiune-putere reactivă, reglajul frecvență-putere activă etc - Înțelege și folosește aparatul matematic pentru modelarea elementelor componente ale SEE în studiile de stabilitate. - Înțelege și folosește aparatul matematic și algoritmi pentru studiul stabilității de unghi rotoric și a stabilității de tensiune. - Utilizează aplicații software specializate pentru studiul diferitelor tipuri de stabilitate în SEE. - Analizează și interpretează rezultatele simulărilor pe calculator cu privire la analiza stabilității în SEE și aplică aceste rezultate în cadrul unor studii pentru proiectarea și exploatarea sigure și eficiente a SEE.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează mijloace digitale pentru simularea, analiza și interpretarea condițiilor de funcționare sigură și stabilă a SEE. - Dezvoltă modele matematice și le implementează în cadrul unor aplicații software destinate studiilor de stabilitate de unghi rotoric, de frecvență sau de tensiune în SEE. - Analizează în mod critic rezultatele furnizate de aplicații software specializate în scopul proiectării și exploatarei sigure și eficiente a SEE. - Evaluează critic rezultatele studiilor diferitelor forme de stabilitate în SEE. - A dobândit abilitățile conceptuale și de ordin tehnic necesare abordării și implementării unor proiecte destinate simulării pe calculator a problemelor de stabilitate în SEE.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor. - Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare. - Se informează și se documentează în domeniul propriu de activitate, prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare capitol de curs va debuta cu o scurtă descriere a conținutului și ideilor principale de reținut și se va finaliza cu o recapitulare a noțiunilor esențiale.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul în modelarea SEE și rezolvarea de probleme legate de diferitele forme de stabilitate (de unghi rotoric, de frecvență sau de tensiune) în SEE.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Cap.1. Modelarea generatorului sincron (modelul electromecanic – ecuația de mișcare a generatorului sincron; modelul electromagnetic – ecuațiile înfășurărilor și ecuațiile fluxurilor magnetice, transformata Park; modelarea sistemelor de	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții și exemplificări – 6 ore	Activitățile de predare se vor desfășura în

reglare automată – regulatorul de tensiune, regulatorul de viteză, stabilizatorul de putere).		format ”față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.
Cap.2. Stabilitatea la mici perturbații (stabilitatea generatorului sincron – modelul matematic, caracteristica unghiulară de putere, criteriul puterii sincronizante, stabilitatea naturală și influența reglajului de tensiune; stabilitatea în sistemele multimașini – stabilitatea naturală, criteriul puterii sincronizante, influența sistemelor de reglare automată).	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții și exemplificări – 5 ore	
Cap.3. Stabilitatea tranzitorie (stabilitatea generatorului sincron – limita stabilității tranzitorii, legea ariilor, timpul critic de deconectare, influența reglajului de tensiune; stabilitatea în sistemele multimașini – model matematic, metode de integrare pas cu pas, analiza stabilității tranzitorii).	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții și exemplificări – 6 ore	
Cap.4. Stabilitatea de tensiune (modelul matematic și criterii practice – model matematic, criterii dP/dU , dQ/dU , caracteristici de sarcină; metode de analiză a stabilității de tensiune; analiza sensibilității).	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții și exemplificări – 5 ore	
Cap.5. Reglajul frecvență-putere activă (tipuri de reglaj frecvență-putere activă; reglajul de viteză; reglajul de frecvență).	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții și exemplificări – 3 ore	
Cap. 6.Măsurile pentru ameliorarea stabilității sistemelor electroenergetice (măsurile tradiționale de îmbunătățire a stabilității; ameliorarea stabilității cu ajutorul dispozitivelor FACTS)	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții și exemplificări – 3 ore	
Bibliografie curs:		
<ol style="list-style-type: none"> Gavrițaș M., <i>Stabilitatea și controlul sistemelor electroenergetice</i>, Editura Politehnică, Iași, 2011, 300 pag., ISBN 978-973-621-329-8 Gavrițaș M., (2006), <i>Aspecte moderne în modelarea sistemelor electroenergetice</i>, Editura Venus, Iași (ISBN 973-718-610-9, ISBN 978-973-718-610-2). Eremia M., Crișciu H., Ungureanu B., Bulac C. (1985), <i>Analiza asistată de calculator a regimurilor sistemelor electroenergetice</i>, Editura Tehnică, București Gavrițaș M., (1999), <i>Calcul numeric cu aplicații în Turbo Pascal</i>, Editura „Gh. Asachi”, Iași (ISBN 973-9178-65-0). Eremia M. coord. (2006), <i>Electric Power Systems – Electric Networks</i>, Editura Academiei Române (ISBN 973-27-1323-2, ISBN 973-27-1324-0). Gavrițaș M., Cârțină Gh., Grigoraș Gh., Ivanov O, (2006), <i>Modelarea sarcinilor din rețelele electrice</i>, Editura PIM, Iași (ISBN 973-716-433-4, ISBN 978-973-716-433-4). 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
Nu este cazul		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
Nu este cazul		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
1. Studii de caz privind stabilitatea la mici perturbații a generatorului sincron și a sistemelor electroenergetice.	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor – 4 ore	Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format ”față în față”, cu prezența în universitate, în proporție de
2. Studii de caz privind stabilitatea tranzitorie a generatorului sincron și a sistemelor electroenergetice.	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor – 4 ore	
3. Utilizarea măsurărilor fazoriale sincronizate în studiile de stabilitate a sistemelor electroenergetice.	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor – 2 ore	

4. Utilizarea analizei modale în studiul stabilității la mici perturbații.	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor – 4 ore	minimum 65%.
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Gavrilaş M., <i>Stabilitatea și controlul sistemelor electroenergetice</i> , Editura Politehnicum, Iasi, 2011, 300 pag., ISBN 978-973-621-329-8		
2. Gavrilaş M., (2006), <i>Aspecte moderne în modelarea sistemelor electroenergetice</i> , Editura Venus, Iași (ISBN 973-718-610-9, ISBN 978-973-718-610-2).		
3. Alexandrescu V. (1997), <i>Sisteme electroenergetice – Analiza sistemelor electroenergetice în regim permanent</i> , Litografia Universității Tehnice „Gh. Asachi” Iași.		
4. Referate pentru studii de caz.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Testare a cunoștințelor referitoare la modelarea elementelor componente ale SEE și la analiza diferitelor forme de stabilitate în SEE. Testare a abilităților pentru modelarea SEE în studiile de stabilitate, studiul stabilității de unghi rotoric, stabilității de tensiune și stabilității de frecvență și interpretarea rezultatelor.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă).	30%	50% Minimum nota 5
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală – test grilă).	50%	
10.5a Seminar	Nu este cazul			
10.5b Laborator	Nu este cazul			
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	Efectuarea activității de proiectare, finalizarea proiectului, susținerea proiectului.		50% Minimum nota 5
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 01.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. univ. dr. ing. Mihai GAVRILAȘ

Titular/ titulari de aplicații: Conf. univ. dr. ing. Bogdan-Constantin NEAGU

Data avizării în departament: 04.09.2025

Director de departament
Prof. univ. dr. ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie electrică, energetică și informatică aplicată
1.3 Departamentul	Electrotehnică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie și Management
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Inginerie și management în contextul globalizării

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Conformitate, standardizare și certificare Compliance, standardization and certification						
2.1.2. Codul disciplinei	IMCG.IA.104.DA.DI	2.1.3. Categoria formativă	DOB				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf dr. ing. Oana-Maria Asiminicesei						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf dr. ing. Oana-Maria Asiminicesei						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										22	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										22	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	66										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	●
4.2 de rezultate ale învățării	●

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	●
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	●

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Conformitate, standardizare și certificare își propune pregătirea viitorilor absolvenți de master într-un domeniu esențial al oricărei activități de proiectare, producție, omologare sau control: activitatea de elaborare și/sau interpretare a declarațiilor de conformitate, de aplicare a standardelor și de certificare a produselor sau serviciilor, în conformitate cu strategia postaderare a României, având în vedere statutul de membru al UE obținut de țara noastră începând cu data de 1 ianuarie 2007.

Realizarea unui proiect, ca lider într-o echipă pluridisciplinară și distribuirea cu responsabilitate de sarcini specifice subordonaților, cu adoptarea unei atitudini pozitive și respect față de membrii echipei

Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică conceptele fundamentale: standardizare, conformitate, certificare, organisme de standardizare, tipuri de certificare (produse, procese, sisteme). - definește cadrul legal și normativ național și internațional aplicabil în standardizare și certificare; - descrie principalele standarde și seturi normative relevante (ex: ISO, EN, IEC) în domeniul calității și/sau domeniul de specializare; - folosește procedurile și etapele de certificare: audit intern, verificare, testare, control, audit extern, supraveghere; - aplică cerințele pentru sisteme de management al calității și alte sisteme conexe: cum se realizează documentarea, trasabilitatea, controlul neconformităților, îmbunătățirea continuă. - Principiile evaluării riscului și fiabilității în contextul certificării și conformității.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpretează și aplică cerințele standardelor relevante într-un context practic (industriale, servicii, etc.). - evaluează conformitatea unui produs/proces/sistem față de un standard dat și să identifice neconformități. - planifică și desfășoare audituri interne de conformitate/standardizare; - elaborează documentația necesară pentru certificare: rapoarte, proceduri, instrucțiuni de lucru, planuri de verificare; - realizează analize comparate între standarde și reglementări pentru a selecta soluția optimă în conformitate cu cerințele organizației și costurile. - utilizează instrumente și metode de măsurare, testare, control pentru verificarea conformității (acolo unde este cazul).
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dezvoltă capacitatea de a lucra responsabil și etic în cadrul unor organisme de acreditare, audit, certificare; -va avea abilitatea de a comunica eficient, atât verbal cât și în scris, cerințele normative și concluziile evaluărilor de conformitate; -va dezvolta competențe de lucru în echipă, cooperare în proiecte în care sunt implicate standardizare și evaluare; -va avea capacitatea de a învăța continuu, de a actualiza cunoștințele în domeniul standardizării și certificării, deoarece acestea evoluează în permanență; -autonomie în identificarea surselor normative, standardelor și legislației aplicabile

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
	“Activitățile de predare se vor desfășura în format “față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%”	
<p>Cap I. Elemente introductive.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definirea conceptelor de conformitate și certificare; ➤ Necesitatea adoptării standardelor și certificărilor europene; ➤ Necesitatea pregătirii economiei românești pentru satisfacerea cerințelor Uniunii Europene privind libera circulație a produselor 	Prelegere clasică. Expunerea, Problematizarea, demonstrația,	3 ore

Recunoașterea în spațiul economic european și internațional a rezultatelor încercărilor, etalonărilor, certificărilor și inspecțiilor efectuate de organismele acreditate în România	conversația euristică	
Cap.2. Manualul calității <ul style="list-style-type: none"> ➤ Generalități, confidențialitate, documente de referință ➤ Descrierea organizației, clienți, definiții și prescurtări ➤ Responsabilitatea managementului, angajament, orientarea către client, politica în domeniul calității ➤ Planificarea sistemului de management al calității ➤ Responsabilitate, autoritate, comunicare ➤ Managementul și asigurarea resurselor (resursa umană, infrastructura, mediul de lucru) ➤ Planificarea realizării produsului ➤ Proiectare, dezvoltare, producție și furnizare servicii ➤ Monitorizarea și măsurarea proceselor și produsului Acțiuni corective și preventive	Prelegere clasică.Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică	4 ore
Cap.3. Evaluarea și asigurarea conformității <ul style="list-style-type: none"> ➤ Certificarea sistemelor de management al calității ISO 9001-2001 ➤ Certificarea sistemelor de management de mediu ISO 14001-2004 ➤ Certificarea sistemelor de management al siguranței alimentelor HACCP, ISO 22000-2005 ➤ Certificarea sistemelor de management al sănătății și securității ocupaționale OHSAS 18001-1999 ➤ Certificarea sistemelor de management al responsabilității sociale SA 8000-2001 ➤ Certificarea sistemelor de management al securității informațiilor(ISO 27001-2005) ➤ Certificarea sistemelor integrate de management ➤ Declarația de conformitate ➤ Declarația de mediu Declarația explicativă	Prelegere clasică.Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică	6 ore
Cap.4 Norme europene și standarde naționale armonizate <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizația internațională de standardizare ISO ➤ Asociația de Standardizare din România ASRO ➤ Comitete Tehnice ➤ Norme metodologice și proceduri Programul de creștere a competitivității produselor industriale	Prelegere clasică.Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică	3 ore
Cap.5 Directive ale Comunității Europene și legislație națională <ul style="list-style-type: none"> ➤ Legea 608/2001-evaluarea conformității produselor ➤ Principiile fundamentale ale evaluării ➤ Reglementări tehnice ➤ Infrastructura pentru evaluarea conformității Legislația din Comunitatea Europeană și din România privind sistemul HACCP	Prelegere clasică.Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică	4 ore
Cap.6 Infrastructura pentru evaluarea conformității <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organismul Național de Acreditare –RENAR (Asociația de acreditare din România) ➤ International Accreditation Forum (IAF) și International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). ➤ Strategia RENAR, componentă a strategiei naționale postaderare ➤ SR EN ISO 17025, pentru acreditarea laboratoarelor de încercare și etalonare. ➤ SR EN ISO/CEI 17020:2005 pentru acreditarea organismelor de inspecție ➤ SR EN 45011:2001 pentru organism de certificare de produs ➤ SR EN 45012:2000 pentru organism de certificare sistem de management 	Prelegere clasică.Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică	3 ore

<p>Cap.7 Etapele certificării de produs, proces, sistem de management al calității</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inițierea procesului ➤ Evaluarea documentației ➤ Efectuarea și evaluarea încercărilor ➤ Efectuarea auditului ➤ Acordarea certificării <p>Supravegheri periodice</p>	<p>Prelegere clasică. Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică</p>	<p>2 ore</p>
<p>Cap.8. Evaluarea și asigurarea calității educației</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proceduri operaționale manageriale ➤ Proceduri operaționale pentru procesele de bază <p>Ghiduri și instrucțiuni de lucru</p>	<p>Prelegere clasică. Expunerea, Problematizarea, demonstrația, conversația euristică</p>	<p>3 ore</p>
<p>Bibliografie curs: <i>(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani). Link materiale.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consiliul Academic al Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași, Manualul procedurilor pentru evaluarea și asigurarea calității educației, Editura Politehniun, 2008, 500 pagini, ISBN: 978-973-621-179-9 2. Costache Rusu (Editor), management of Technological Changes Proceedings, Technical University of Crete, Editura Venus Iași, 2003, vol I și II, 740 pagini, ISBN: 960-8475-03-01 3. Stelian Brad, (coordonator), Ingenieria și Managementul inovației, Editura Economică București, 2006, ISBN 978-973-709-265-1. 4. Alexandru Sălceanu în colectiv internațional, Electromagnetic Compatibility. Theory Manual, Warwick University Press 2002, 673 pagini, ISBN 0 90 2683 54 3. <p>Stephen R. Covey, Managementul timpului, Editura ALLFA 2007, 380 pagini, ISBN 978-973-724-113-9</p>		
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Metode de lucru¹⁷</p>	<p>Timp alocat</p>
<p>“Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format “față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 65%”</p>		
<p>1. Întocmirea procedurilor de management (13 proceduri)</p>	<p>Problematizarea, demonstrația, conversația euristică</p>	<p>6 ore</p>
<p>2. Întocmirea procedurilor tehnice</p>	<p>Problematizarea, demonstrația, conversația euristică</p>	<p>6 ore</p>
<p>3. Întocmirea procedurilor specifice de lucru</p>	<p>Problematizarea, demonstrația, conversația euristică</p>	<p>2 ore</p>
<p>Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): <i>(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare le laborator/ proiect etc).</i> <i>Link materiale</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consiliul Academic al Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași, Manualul procedurilor pentru evaluarea și asigurarea calității educației, Editura Politehniun, 2008, 500 pagini, ISBN: 978-973-621-179-9 2. Costache Rusu (Editor), management of Technological Changes Proceedings, Technical University of Crete, Editura Venus Iași, 2003, vol I și II, 740 pagini, ISBN: 960-8475-03-01 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	25 %	50 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	25 %	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50 %
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 12.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr ing. Oana-Maria Asiminicesei

Titular/ titulari de aplicații: Conf.dr ing. Oana-Maria Asiminicesei

Data avizării în departament: 15.09.2025

Director de departament
Prof.dr.ing. Cristian Győző Haba

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,

Prof.dr.ing. Dorin-Dumitru Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Utilizări, Acționări și Automatizări Industriale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Conversia energiei și controlul mișcării

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Comanda robustă a sistemelor <i>Robust Command of Industrial Electrical Systems</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.106	2.1.3. Categoria formativă	DA				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Gheorghe Livinț						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șl. dr. ing. Alina Georgiana Baci						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										Nr. ore	50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											21
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	91										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale matematicii, fizicii, chimiei, adecvate domeniului ingineriei electrice

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, Tehnică de calcul, Pachete software, Acces internet.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tablă, Tehnică de calcul, Pachete software, Acces internet.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Comanda robustă a sistemelor** dezvoltă competențele avansate de control robust a sistemelor aplicate în diferite procese de producție. Cursul prezintă studentilor de la specializarea **CECM**, probleme teoretice și practice privind metodele de comandă robustă. Sunt prezentate principiile metodei de comandă robustă de ordin neîntreg. Se definesc modelele de ordin fractionar. Se prezintă sinteza controlerelor de ordin fractionar. Sunt sintetizate regulatoarele CRONE cu fază constantă și cu fază variabilă logaritmică. Se determină regulatoarele CRONE din buclele de reglare a vitezei motoarelor asincrone. Se prezintă principiul metodei de control robust H^∞ . Se rezolvă problema de reglare H^∞ standard., prin utilizarea ecuațiilor de tip Riccati. Se aplică metoda de control H^∞ pentru sisteme monovariabile.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifică, explică, analizează rolul, structura și tipurile de bază ale sistemelor de control robust. - Identifică, explică, analizează și compară principalele metode de analiză, de sinteză și de optimizare a sistemelor. - Evaluează utilitatea și eficiența metodelor de proiectare și de implementare a sistemelor de control robust a sistemelor. - Proiectează, testează și implementează sisteme de control robust folosind controlere de ordin fracționar, CRONE sau H^∞.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumente digitale și de simulare pentru explicarea, analiza, proiectarea, evaluarea, optimizarea, implementarea și testarea sistemelor de control robust. - planifică experimente fizice și virtuale în vederea analizei sistemelor. - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și produse cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale, eficiente folosind formalismul sistemelor cu evenimente discrete.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza materialelor de curs care vor fi puse la dispoziția studenților. Materialele conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și de asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor prezentate la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noțiuni fundamentale de calcul fracționar: Operatori de ordin fracționar: operatorul de derivare, operatorul de integrare; definițiile derivatelor de ordin fracționar: Riemann-Liouville, Caputo, Grunwald-Letnikov; transformate Laplace și Fourier, Ecuații diferențiale de ordin fracționar; modele intrare-ieșire pentru sistemele de ordin fracționar: ecuații diferențiale, funcții de transfer; evaluarea derivatelor de ordin fracționar: evaluarea de tip Mittag-Leffler, evaluarea de tip Grunwald-Letnikov și Caputo	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Controlul sistemelor de ordin fracționar: structura de control generalizată de ordin fracționar; Acțiuni de control: integratoare, derivativă, controler PID generalizat, controlerul PID de ordin fracționar, exemple; sinteza controlerului proporțional integrator de ordin fracționar pentru procese de ordin I cu timp mort; sinteza controlerelor proporțional derivative de ordin fracționar PD^{μ} pentru sisteme de mișcare; sinteza controlerelor PID de ordin fracționar.	Expuneri, Prelegeri, Demonstrații,	3 ore
9.1.3 Analiza și implementarea sistemelor de ordin fracționar utilizând Matlab: funcțiile de transfer de ordin fracționar; proiectarea unui obiect FOTF; modelarea cu funcții de transfer; funcția de multiplicare – <i>mtime</i> , funcția de adunare – <i>plus</i> ; funcția conexiunii cu reacție – <i>feedback</i> ; implementarea operatorilor de ordin fracționar în timp continuu; aproximarea cu funcții continue; aproximații recursive Oustaloup (filtre Oustaloup); filtrul Oustaloup modificat; analiza numerică în domeniul timp; analiza în domeniul frecvenței; soluții analitice ale ecuațiilor diferențiale liniare de ordin fracționar	Expuneri, Prelegeri, Demonstrații.	3 ore
9.1.4 Sisteme de ordin fracționar de tip CRONE: probleme generale privind comanda CRONE; integrator de ordin neîntreg, gabarite frecvențiale; performanțe dinamice ale comenzii CRONE: răspunsul la	Expuneri, Prelegeri, Explicații, Demonstrații.	9 ore

<p>frecvență și răspunsul indicial în buclă închisă ; sinteza controlerelor CRONE: controler CRONE cu fază constantă din generația întâia; controlerul CRONE ideal; controler CRONE rațional de generația întâia ; controler CRONE cu fază constantă cu performanțe îmbunătățite ; controler CRONE de fază constantă din generația a doua ; controler CRONE din generația a treia : gabarit de frecvență generalizat ; contururi de atenuare constantă ; rezonanță în regimul de urmărire sau de reglare ; exprimarea analitică a gabariturii generalizate ; sinteza controlerelor CRONE din generația a treia; sinteza controlerelor CRONE din generația întâia cu fază logaritmică : algoritmi de sinteză ai controlerului CRONE cu fază variabilă; determinare parametrilor unui controler CRONE de fază constantă determinare parametrilor unui controler CRONE cu fază logaritmică</p>		
<p>9.1.5 Control robust de tip H^∞ : spații normate; normele vectorilor și matricilor; valori singulare și norme H^∞ ale unui sistem liniar; valori singulare ale unei matrice de transfer; norma H^∞ a unui sistem invariant; descrierea incertitudinilor și a modelelor matematice incerte; descrierea și modelarea incertitudinilor ; structuri de date pentru modele incerte ; motor de curent continuu cu parametri incerti și dinamici nemodelate; analiza performanțelor sistemelor de control; obiectivele sistemelor de control automat; structuri de control; funcții de sensibilitate; funcțiile de sensibilitate – cazul MIMO ; stabilitatea robustă a sistemelor multivariabile; performanțe în domeniul timp și indici de performanță clasici; performanțe în domeniul frecvență – criterii; template-uri pe funcțiile de sensibilitate. sensibilități ponderate : template-ul pentru funcția de sensibilitate $S(s)$; template-ul pentru funcția de sensibilitate complementară $T(s)$; template-ul pentru funcțiile de sensibilitate $R(s)$, $SH(s)$; abordarea controlului H^∞; probleme de control H^∞ performanțe robuste; proiectarea controlerului H_2 ; proiectarea controlerului H^∞ ; probleme standard de sinteză H^∞ ; rezolvarea problemei H^∞ standard prin ecuații Riccati ; rezolvarea problemei H^∞ pentru sisteme monovariabile ; sistem de control al poziției ; Problema H^∞ prin modelarea buclei ; aplicarea metodei modelării buclei deschise.</p>	<p>Expunere, Prelegeri, Explicații, Demonstrații,</p>	<p>10 ore</p>
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Livinț Gheorghe, Baciu Alina Georgiana, Sisteme de control robust, Editura Matrix ROM, București, 2020 2. Livinț Gh., Teoria sistemelor automate, Editura Gama, Iași, 1996. 3. Livinț P., Livinț Gh., Algoritmi de comandă a acționărilor electrice prin metode frecvențiale , Casa de Editură Venus, Iași, 2003. 4. Livinț Gh., Poboroniuc M., Teoria sistemelor. Indrumar de laborator, Rotaprint, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași, 1999. 5. Duc G., Font S., Commande H^∞ et μ-analyse., Editura Hermes, Paris, 1999. 6. Ionescu V., Teoria sistemelor. Sinteza robustă, editura All, 1994. 7. Balas G., Chiang R., Packard A., Sofranov M., Robust Control Toolbox , User's guide , The Mathworks, Inc. 2007 8. Monje C.A., Chen Y., Vinagre B.M., Xue D., Feliu V., Fractional-order Systems and Controls, Ed. Springer-Verlag London, 2010 9. PC-Matlab, Control Toolbox, The Mathworks, Inc. 2015. 		
<p>9.2a Seminar</p>	<p>Metode de lucru¹⁶</p>	<p>Observații, timp alocat</p>
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Metode de lucru¹⁷</p>	
<p>9.2a.1. Operatori de ordin fractionar; Ecuații de ordin fractionar, Funcții de transfer Controlere de ordin fractionar</p>	<p>Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea</p>	<p>2 ore</p>
<p>9.2a.2. Sinteza controlerului CRONE cu fază constantă; sinteza controlerelor CRONE reale de fază constantă, pentru procese de ordin mai mare decât 2</p>	<p>Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea</p>	<p>2 ore</p>
<p>9.2a.3. Sinteza controlerelor CRONE cu fază variabilă logaritmică</p>	<p>Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea</p>	<p>2 ore</p>
<p>9.2a.4 Sinteza controlerelor CRONE din bucla de curent din structurile de control al motoarelor asincrone; algoritm de sinteză a unui controler CRONE optimal</p>	<p>Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea</p>	<p>2 ore</p>
<p>9.2a.5 Modelarea elementelor și a sistemelor incerte.</p>	<p>Prelegerea, Explicația,</p>	<p>2 ore</p>

	Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	
9.2a.6 Modelarea elementelor și a sistemelor incerte	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.7 Functii Matlab pentru sinteza controlerelor robuste de tip H^∞ .	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2c Proiect / Tema de casa:	Metode de lucru ¹⁸	
9.2.c.1		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Livinț Gheorghe, Baci Alina Georgiana, Sisteme de control robust, Editura Matrix ROM, București, 2020. 2. Matlab, Control Toolbox, The Mathworks, Inc. 2015.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea temelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea a doua lucrări de laborator restante); - realizarea temelor individuale	40%
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 01.09.2025

Titular/ titulari de curs: Gheorghe Livinț

Titular/ titulari de aplicații: Alina Georgiana Baci

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament:
Conf. dr. ing. Mihai Albu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan:

¹Licență/ Masterat.

²1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹²Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Electrotehnică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme electrice avansate

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnici de creativitate și inovare (Creativity and innovation techniques)						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.105		2.1.3. Categoria formativă				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Cristian-Győző Haba						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Cristian-Győző Haba						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											22
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											41
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sală dotată cu tablă și videoproiector și sisteme de laborator specifice creației tehnice

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Tehnici de creativitate și inovare” urmărește dezvoltarea gândirii creative și formarea unei atitudini deschise spre schimbare și progres. Prin intermediul acesteia, studenții sunt încurajați să caute soluții originale, să gândească flexibil și să depășească tiparele convenționale de rezolvare a problemelor. Cursul pune accent pe stimularea inițiativei personale și pe formarea încrederii în propriile idei și procese creative.

În cadrul disciplinei, participanții se familiarizează cu metode și instrumente concrete de generare a ideilor, precum brainstorming, hărțile mentale, metoda celor șase pălării sau tehnicile de design thinking. Aplicarea acestor tehnici are rolul de a facilita înțelegerea procesului creativ, de a dezvolta capacitatea de analiză și de a transforma ideile în soluții funcționale. Activitățile se desfășoară atât individual, cât și în echipă, pentru a valorifica diversitatea perspectivelor.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște conceptele fundamentale ale creativității și inovării și rolul acestora în dezvoltarea profesională și organizațională. - Identifică tipurile de gândire (convergentă, divergentă) și modul în care acestea influențează procesul creativ. - Înțelege metodele și tehnicile utilizate pentru generarea și dezvoltarea ideilor (ex. brainstorming, Philips 66, hărți mentale, metoda celor 6 pălării). - Recunoaște factorii care stimulează sau blochează creativitatea individuală și de grup. - Cunoaște etapele procesului de inovare și modul de integrare a ideilor noi în proiecte și produse.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplică tehnici de generare și selecție a ideilor în rezolvarea unor probleme concrete. - Utilizează instrumente vizuale (hărți mentale, scheme, diagrame) pentru structurarea informațiilor și dezvoltarea ideilor. - Conduce sau participă eficient la sesiuni de brainstorming și alte activități creative în echipă. - Analizează critic ideile generate și formulează soluții inovative adaptate contextului. - Prezentă și argumentează coerent ideile propuse în fața unui grup.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestă inițiativă în generarea și propunerea de idei noi în cadrul proiectelor sau activităților practice. - Își asumă responsabilitatea rolului avut în cadrul proceselor creative de grup. - Demonstrează perseverență în explorarea unor soluții alternative și în depășirea obstacolelor creative. - Își autoevaluează propriile procese și stiluri de gândire, propunând strategii personale de îmbunătățire. - Lucrează autonom în dezvoltarea unor proiecte creative, de la idee până la forma finală, respectând termene și obiective.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9.1 Cursuri	Metode de predare	Observații
9.1.1. Introducere în problematica creativității și inovării	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.2. Metode și tehnici de creativitate pentru clarificarea problemelor.	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.3. Metode și tehnici de creativitate pentru generarea ideilor	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	4 ore
9.1.4. Metode și tehnici de creativitate pentru generarea soluțiilor	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	4 ore
9.1.5. Strategii de promovare a creativității	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și	2 ore

	figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	
9.1.6. Creativitatea tehnică și științifică	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.7. Invenția ca rezultat al creației tehnice	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.8. Proprietatea intelectuală	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.9. Brevetarea invențiilor	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.10. Inovarea și transferul tehnologic	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.11. Procesul de cercetare-dezvoltare-inovare și valorificare a rezultatelor.	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
9.1.12. Managementul creativității și inovării	Prelegere clasică. cu explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore

Bibliografie curs:

1. C.G.Haba, Tehnici de creativitate și inovare, Note de curs.
2. C.G.Haba, Tehnologia informației în susținerea transferului tehnologic al produselor și serviciilor, Ed. Performantica, 2016.
3. V. Belousov, B. Plăhteanu, Fundamentele creației științifice, Ed. Performantica, Iași, 2005
4. C. Enăchescu, Tratat de teoria cercetării științifice, Ed. Polirom, Iași, 2005.
5. G.Paicu, Creativitatea. Fundamente, secrete și strategii, Ed. Pim, 2010.
6. Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - BOPI

9.2a Seminar	Metode de predare ⁱⁱⁱ	Observații
9.2b Laborator	Metode de predare ^{iv}	Observații
9.2.1. Aplicarea metodei mind mapping	Exercițiu	2 ore
9.2.2. Aplicarea metodei brainstorming	Exercițiu	2 ore
9.2.3. Aplicarea metodei morfologice	Exercițiu	2 ore
9.2.4. Analiza unui brevet de invenție	Analiză	2 ore
9.2.5. Descrierea invenției	Exercițiu	2 ore
9.2.6. Elaborarea revendicărilor unui brevet de invenție	Exercițiu	2 ore
9.2.7. Căutarea în bazele de date ale brevetelor	Exercițiu	2 ore

9.2c Proiect	Metode de predare ^v	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. C.G.Haba – Tehnici de creativitate și inovare. Îndrumar de laborator (format electronic) 2. Cernomazu D., Manual pentru brevetarea invențiilor în România, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, 1997. 3. V. Belousov, B. Plăhteanu, Fundamentele creației științifice, Ed. Performantica, Iași, 2005 4. Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - BOPI 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	20%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	0%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	30%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - Se înregistrează frecvența și consistența interacțiunii la orele de laborator.	50%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.ing. Haba Cristian-Győző

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.ing. Haba Cristian-Győző

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Data avizării în departament: 15.09.2025

Director de departament
Prof.dr.ing. Haba Cristian-Győző

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Lucache Dorin Dumitru

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

ⁱ *Titluri de capitole și paragrafe*

ⁱⁱ *Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)*

ⁱⁱⁱ *Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme*

^{iv} *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*

^v *Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.*

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6. Programul de studii	Managementul Energie-Mediu

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnologii Curate Clean Technologies						
2.1.2. Codul disciplinei	EN.MEM.IA.109, DA.DI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel ISTRATE						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel ISTRATE						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator	1	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator	14	3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										19	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	64										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	- Poluare electromagnetică - Energetica cladirilor
4.2 de rezultate ale învățării	Alegerea soluției adecvate la nivel de proces, pentru delimitarea corectă a domeniilor de aplicabilitate, cu respectarea criteriilor de performanță specifice.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă de scris, videoproiector și ecran, flipchart
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Seminar și proiect - rețea de calculatoare

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul acestei discipline este acela de a permite studenților acestei specializări aprofundarea cunoștințelor de inginerie a mediului în domeniul producerii, transportului și distribuției energiei electrice. În problematica producerii energiei electrice, sunt abordate aspecte ale tehnologiilor neconvenționale și ale tehnologiilor de depoluare hibride și integrate, tehnologii care vor fi utilizate în viitor pentru tratarea gazelor de ardere rezultate prin arderea combustibililor fosili. Tot în acest domeniu, se va face referire la posibilitățile de reducere a impactului ecologic pe care îl au stațiile de preparare și stocare a combustibilului, ca și depozitele de cenușă și zgură, abordând astfel componenta de management

al deșeurilor. În cazul transportului și distribuției energiei electrice, vor fi abordate aspecte de reducere a impactului ecologic al liniilor electrice aeriene, al stațiilor de transfor-mare de exterior și al celor capsulate...

7. Rezultatele învățării (Exemplu: *Disciplina Chimie analitică*)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora. - Alegerea soluției adecvate la nivel de proces, pentru controlul emisiilor poluante. - Producerea energiei electrice prin metode neconvenționale și integrarea acestora în sistemul energetic. - Identificarea tehnologiilor din categoria Best Available în domeniul controlului poluării centralelor care ard combustibili fosili. - Efectuarea unor analize în vederea alegerii soluției optime pentru separarea cenușii zburătoare din gazele de ardere. - Abordarea unui bilanț de mediu.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează instrumente digitale pentru analize de bilanț de mediu. - Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor și timpilor de lucru - Capacitatea de elaborare a unor studii și de efectuare a activității de cercetare, în mod independent sau în cadrul unei echipe și redactarea rapoartelor corespunzătoare în domeniul controlului poluării generate de instalațiile energetice. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată în domeniul evaluării emisiilor poluante și al identificării tehnologiilor din categoria best available. - Stăpânirea unui limbaj tehnic adecvat disciplinei, care să permită o comunicare corespunzătoare cu specialiștii ai domeniului
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor. - Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare. - Se informează și se documentează în domeniul propriu de activitate, prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare capitol de curs va debuta cu o scurtă descriere a conținutului și ideilor principale de reținut și se va finaliza cu o recapitulare a noțiunilor esențiale.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul în identificarea schemelor instalațiilor de depoluare, și rezolvarea de probleme legate de dimensionarea acestora.

Etapile de proiect sunt predate și explicate, predarea unei noi etape fiind precedată de verificarea rezultatelor obținute la etapa anterioară.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>Cap. 1. Tehnici neconvenționale de producere a energiei</p> <p>1.1. Conversia electrochimică</p> <p>1.2. Energetica bazată pe hidrogen</p> <p>1.3. Conversia termică a radiației solare</p>	<p>Prelegere clasică.</p> <p>Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții și exemplificari</p> <p>10 ore</p>	<p>Activitățile de predare se vor desfășura în format "față</p>

Cap. 2. Tehnici hibride și integrate pentru controlul emisiilor de oxizi de sulf, de azot și de particule 2.2 Gazeificarea cărbunilor și utilizarea eficientă a gazului de sinteză 2.3. Tehnici hibride de desulfurare a gazelor de ardere 2.4. Tehnici hibride de control a emisiilor de NOx 2.5. Tehnici integrate de depoluare a gazelor de ardere	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții și exemplificari 9 ore	în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.
Cap. 3. Reducerea emisiilor de CO2 ale instalațiilor de ardere 3.1. Posibilități de captare a CO2 din gazele de ardere 3.2. Stocarea CO2. Posibilități și limite	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. 3 ore	
Cap.4. Gestiunea deșeurilor de cenușă și zgură ale centralelor pe cărbune 4.1. Impactul ecologic al depozitelor de cenușă și zgură 4.2. Renaturarea suprafețelor acoperite de depozitele de zgură și cenușă 4.3. Reintroducerea cenușii și zgurii în circuitul economic	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. 3 ore	
Cap.5. Reducerea impactului la mediu a instalațiilor de transport și distribuție a energiei electrice 5.1. Compactizarea liniilor electrice aeriene 5.2. Poluarea generată de instalațiile stațiilor de transformare 5.3. Gestiunea deșeurilor în transportul și distribuția energiei electrice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții, exemplificari 3 ore	
Bibliografie 1. Păulescu M. – Algoritmi de estimare a energiei solare, Editura Matrix Rom, București, 2005. 2. Fara L., Tulcan-Păulescu E., Păulescu M. – Sisteme fotovoltaice, Editura Matrix Rom, București, 2005. 3. Ionel I., Ungureanu C. - Termoenergetica și mediul, Editura Tehnică, București, 1996. 4. Rojanschi V. – Protecția și ingineria mediului, Editura Economică, 1997. 5. Istrate M., Gușă M. – Impactul producerii, transportului și distribuției energiei electrice asupra mediului, Editura AGIR, București, 2000. 6. Istrate M. - Tehnologii și instalații pentru reducerea emisiilor poluante – Controlul poluării în termoenergetică, Editura SETIS, Iași, 2004. Publicat și pe pagina web: http://www.tti.iceia.tuiasi.ro/		
9.2.a Seminar	Metode de predare-învățare	Observații
1. Studiul funcționării pilei de combustie H2 – O2	Aplicatie pe model de laborator 2 ore.	Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format ”față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților, în proporție de minimum 65%.
2. Producerea hidrogenului utilizând energie regenerabilă	Descriere metodă, aplicație numerică, Discuții. 2 ore	
3. Caracteristici energetice ale captatoarelor termice solare	Aplicatie pe captatoare reale, instalate in laborator. Discuții. 6 ore	
4. Parametrii energetici ai radiației solare	Aplicatie pe model de laborator. Discuții. 2 ore	
5. Potențialul energetic eolian	Descriere metode masurare, prezentare instalatie laborator, aplicație numerică, Discuții. 2 ore	
9.2.c Proiect		
6. Bilanț de mediu de nivel 1 pentru conturul unei centrale termoelectrice	14 ore	
Bibliografie aplicații: 1. Istrate M. - Tehnologii și instalații pentru reducerea emisiilor poluante – Controlul poluării în termoenergetică, Editura SETIS, Iași, 2004. Publicat și pe pagina web: http://www.tti.iceia.tuiasi.ro/		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/Verificare	Testare a cunoștințelor acumulate	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri).	30%	40% Minim 5

		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală – probă scrisă – 2 ore).	50%	
10.5a Seminar	1. Activitate în cursul semestrului	1.Evaluarea se va face în funcție de modul de pregătire prealabilă a tematicii orelor de aplicații, funcție de disponibilitatea participării la discuții, de frecvența și pertinenta intervențiilor și de corectitudinea rezultatelor obținute.		10% Minim 5
10.5c Proiect	1. Activitate în cursul semestrului 2. Calitatea lucrării prezentate la finele semestrului, pe echipe de câte 2 sau 3 studenți	1.Evaluarea se va face în funcție de modul de pregătire prealabilă a tematicii orelor de aplicații, funcție de disponibilitatea participării la discuții, de frecvența și pertinenta intervențiilor. 2. Evaluarea se face funcție de corectitudinea abordării, claritatea prezentării, varietatea și calitatea surselor bibliografice		50% Minim 5
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Cunoașterea impactului la mediu din producerea, transportul și distribuția energiei electrice. Capacitatea de abordare a unui bilanț de mediu de nivel 1.				

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Titular de aplicații: Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data avizării în departament: 04.09.2025

Director de departament,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studii de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme informatice de monitorizare a mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Sisteme video de monitorizare Video monitoring systems						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.107	2.1.3. Categoria formativă	DS				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Codrin DONCIU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Codrin DONCIU						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										24	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										19	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	73										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Calculatoare, soft dedicat, camere video

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Sisteme video de monitorizare” propune instruirea absolvenților de studii superioare în domeniul procesării video a imaginii și a structurilor hardware și software aferente, având drept scop creșterea capacității acestora de a dezvolta/utiliza sisteme automate de monitorizare video.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> • explică metode video de procesare a imaginii • compară tipurile de metode in vederea identificării timpului de procesare • evaluează performanțele componentelor hardware • definește configurații hardware/software
Abilități	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> • utilizează componente software pentru dezvoltarea aplicațiilor • identifica configurații hardware
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> • respectă principiile, normele și valorile de etică • se integrează în grupul de lucru • se informează și se documentează permanent in domeniul disciplinei

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Cap. 1. Aplicaționalitatea sistemelor video de monitorizare 1.1. Introducere in problematica video monitorizării 1.2. Sisteme industriale de monitorizare video 1.3. Indicatori de performanta a sistemelor de monitorizare video	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore
Cap. 2. Dispozitive hardware destinate video monitorizării 2.1. Obiective optice. Noțiuni de optică 2.2. Senzori CCD si CMOS 2.3. Camere video in spectru vizibil 2.4. Camere de termoviziune 2.5. Cartele de achiziție de date 2.6. Dispozitive de iluminare		4 ore
Cap. 3. Standarde si tehnologii de captare si transfer a imaginilor 3.1. Semnale analogice si digitale 3.2. Moduri de achiziție 3.3. Standardul IEEE 1394 3.4. Standardul CameraLink 3.5. Standardul Gig. E		4 ore
Cap. 4. Instrumente software de programare dedicate video monitorizării 4.1. Vision Builder for Automated Inspection 4.2. NI Development Module 4.3. LabView		4 ore
Cap. 5. Algoritmi de procesare video a imaginii 5.1. Parametrii specifici achiziției imaginilor 5.2. Rezoluția 5.3. Calibrarea spațială 5.4. Îmbunătățirea calității imaginii 5.5. Operații aritmetice si logice 5.6. Filtrarea 2D 5.7. Detecția muchiilor 5.8. Binarizarea imaginilor 5.9. Analiza pe baza de histograma		12 ore

5.10. Funcții morfologice 5.11. Potrivirea după tipar, forma sau culoare 5.12. Clasificarea obiectelor 5.13. Analiza particulelor 5.14. Măsurarea dimensiunilor 5.15. Inspecția și monitorizarea		
Bibliografie curs: 1. Donciu C., Sisteme video, Editura PIM, 2014, ISBN: 978-606-13-1700-4, 115 pag 1. Donciu C., Temneanu M., Măsurăm împreună cu Codrin Donciu și Marinela Temneanu, Editura PIM, 2014, ISBN: 978-606-13-2207-7 2. Blaga P., Minciuc E., Temneanu M., Donciu C., Ionel I., Lelea D., Figură F., Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, 2011, ISBN: 978-606-8371-17-7 3. Codrin Donciu, Măsurări în domeniul discret al semnalelor, Casa de Editură Venus, Iași 2006, ISBN:973-756-034-5, 2006 4. Codrin Donciu, E. Luncă, M. Crețu, Sisteme moderne de măsurare. Măsurări distribuite, Editura Politehnicum Iași, ISBN: 973-621-105-3, 2005		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
1. Proceduri de achiziție a imaginilor	Descriere metodă, prelevare și prelucrare date, Discuții	2 ore
2. Utilizare Vision Builder for Automated Inspection		4 ore
3. Utilizare NI Development Module		4 ore
4. Îmbunătățirea calității imaginilor		2 ore
5. Operații aritmetice și logice		2 ore
6. Filtrarea		2 ore
7. Detecția muchiilor		2 ore
8. Binarizarea imaginilor		2 ore
9. Funcții morfologice		2 ore
10. Potrivirea după tipar, forma sau culoare		2 ore
11. Analiza particulelor		2 ore
12. Măsurarea dimensiunilor		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații 1. Donciu C., Sisteme video, Editura PIM, 2014, ISBN: 978-606-13-1700-4, 115 pag 2. Codrin Donciu, Măsurări în domeniul discret al semnalelor, Casa de Editură Venus, Iași 2006, ISBN:973-756-034-5, 2006		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Evaluare finală Sarcini: dezvoltare tematică	Test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%
10.5b Laborator	Realizare algoritmi de procesare video	Test de evaluare (colocviu de laborator).	50%

10.5 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 3 sept 2025

Titular/ titulari de curs: Codrin Donciu

Titular/ titulari de aplicații: Codrin Donciu

Data avizării în departament: 5 sept 2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Eduard Lunca

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16 sept 2025

Decan,
Prof.dr.ing. Dorin Dumitru Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Electrotehnică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie și management
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inginerie și management în contextul globalizării

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Etica Tehnică și a Afacerilor						
2.1.2. Codul disciplinei	IMCG.IA.106.DS.DI	2.1.3. Categoria formativă	DI				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.Dr.Ing. Marius Andrei OLARIU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.Dr.Ing. Marius Andrei OLARIU						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	83										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	42										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sală dotată cu tablă și videoproiector, conexiune internet

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul este destinat studenților înscriși la cursurile de master în cadrul programelor de studiu inginerești și prezintă informații într-o formă structurată și actualizată cu privire la principiile de bază ale Eticii în știință, în tehnică și în afaceri pentru a permite asimilarea cât mai ușoară a informațiilor cu privire la normele legale naționale și internaționale în domeniu. Disciplina prezintă teorii generale în domeniu identificate și sintetizate de autor la nivelul unor lucrări științifice, altor cursuri consacrate din țară și străinătate, cărți de specialitate ale unor autori consacrați, legislație națională și europeană și portaluri de specialitate.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <p>Explică care sunt conceptele de bază ale eticii tehnice, științifice și în afaceri, cunoaște sistemele etice și legislația în domeniu eticii, Cunoaște normele privind confidentialitatea în sectorul public și privat, este capabil să identifice conflicte de interese și încălcările normelor privind copyright-ul, poate identifica încălcările limitelor etice în comerțul clasic și online, cunoaște legislația privitoare la proprietatea privată națională și are capacitatea de a identific modalități de protejare a proprietății industriale la nivel european și internațional, este capabil să deruleze activități științifice în conformitate cu respectarea normelor eticii științifice și inginerești, poate defini metodologii de lucru în concordanță cu principiile responsabilitatii sociale.</p>
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează cunoștințele pentru protejarea drepturilor de proprietate intelectuală, identifică încălcări ale drepturilor de proprietate industrială, elaborează proceduri de lucru în concordanță cu principiile responsabilitatii sociale, este capabil să elaboreze lucrări științifice care respectă principiile eticii științifice și bioeticii, definește metodologii comerciale în concordanță cu principiile eticii comerciale, elaborează proceduri de lucru sustenabile și/sau durabile în domeniu ingineresc, elaborează proiecte de cercetare care respectă normele de protecție a mediului.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se bazează pe prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților de către cadrul didactic titular. Prezentările acoperă întreaga sferă pe baza unui conținut actualizat în concordanță cu nivelul cunoștințelor actuale în domeniu, susținute de imagini și schițe, astfel încât informațiile să faciliteze înțelegerea și asimilarea de cunoștințe. Fiecare prelegere va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Țimp alocat
9.1.1. Bazele conceptuale ale eticii în dezvoltarea umană.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. Sisteme etice și Coduri etice. Legislație actuală și decizii etice.		2 ore
9.1.3. Confidentialitatea în sectorul public și privat. Studii de caz.		2 ore
9.1.4. Raportul între profitabilitate și siguranța consumatorului. Studii de caz.		2 ore
9.1.5. Raportul între profitabilitate și protecția mediului ambiant. Studii de caz.		2 ore
9.1.6. Copyright. Studii de caz în domeniul design și IT.		2 ore
9.1.7. Difuzarea de informații și potențialele conflicte de interese. Studii de caz.		2 ore
9.1.8. Aspecte etice în contractare/subcontractare; armonizarea intereselor partenerilor.		2 ore
9.1.9. Comerțul în limite etice. Comerțul internațional. Studii de caz.		2 ore
9.1.10. Proprietatea intelectuală și practica privată. Studii de caz.		2 ore
9.1.11. Etică în cercetare; bio-etica;		4 ore
9.1.12. Etică și responsabilitatea socială/resursele umane. Discriminari. Studii de caz		2 ore
<p>Bibliografie curs: <i>(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani). Link materiale.</i></p> <p>Schreiner, C., s.a. – <i>Etica tehnică și a Afacerilor</i> – Ed. Gh Asachi, Iasi, 2002</p> <p>Marius Andrei Olariu, <i>Etica tehnică și a afacerilor- Note de curs, 2019, 110 pagini (publicat și în format electronic), ISBN: 978-606-13-5397-2, Editura PIM</i></p>		

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.1. Brevetul vs modelul de utilitate 9.2.2. Etica în cadrul proiectelor de cercetare naționale și europene 9.2.3. Proprietatea intelectuală în cadrul proiectelor de cercetare 9.2.4. Responsabilitate sociala în domeniul public și privat 9.2.5. Plagiatul în lucrări științifice 9.2.6. Relații de muncă etice 9.2.7. Etica relațiilor de muncă	Dezbateri tematice pe baza subiectelor proapse studiului. Studii de caz prezentate individual și discutate în grup	1 h per seminar
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): <i>(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare le laborator/ proiect etc).</i> Link materiale		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală <i>(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)</i>
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studentilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	10%	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	10%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	30%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		50%
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.5 Condiții de promovare				

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării:

Titular/ titulari de curs: Prof. dr.ing. Marius Andrei OLARIU

Titular/ titulari de aplicații: Prof. dr.ing. Marius Andrei OLARIU

Data avizării în departament:

15.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Director de departament
Prof.Dr.Ing. Cristian Gyozo HABA

Decan,

Prof.Dr.Ing. Dorin Dumitru LUCACHE

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclu de studii ¹	Masterat
1.6. Programul de studii	Managementul Sistemelor de Energie

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul echipamentelor energetice Energy Equipment Management						
2.1.2. Codul disciplinei	EN.MSE.108.DA.DI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Maricel ADAM						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Maricel ADAM						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										18	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										15	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	78										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă de scris, tabla inteligentă, videoproiector și ecran.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Standuri/echipamente de laborator + rețea calculatoare.

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei este de a fundamenta cunoștințele necesare privind tehnicile de supraveghere și diagnosticare a echipamentelor electrice, utilizate în instalațiile electroenergetice, iar ca obiective specifice se pot aminti: studiul influenței solicitărilor de exploatare asupra duratei de funcționare, a indicatorilor de fiabilitate și prezentarea tehnicilor uzuale de supraveghere și diagnosticare a stării tehnice a echipamentelor electrice. La acestea se adaugă și dobândirea de cunoștințe și abilități necesare în implementare a unor sisteme de monitorizare și diagnosticare a echipamentelor electrice pe diferite niveluri ale instalațiilor electrice (producere, transformare, transport și distribuție a energiei electrice).

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifică și descrie diverse tehnici tehnici de supraveghere și diagnosticare a stării tehnice a echipamentelor energetice, respectiv diverse tipuri de management a acestora; - modelarea diferitelor tipuri de echipamente în vederea determinării solicitărilor acestora; - utilizarea unor medii software destinate analizei regimurilor de funcționare (normal, de defect) ale echipamentelor; - cunoașterea defectelor, parametrilor, caracteristicilor, tehnicilor și sistemelor utilizate în supravegherea echipamentelor; - managementul echipamentelor.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacitatea de a utiliza instrumente digitale pentru analize în sistemele electroenergetice; - poate dezvolta modele de simulare numerică a diverselor echipamente și poate transpune aceste modele în medii software destinate analizei regimurilor de funcționare; - evaluare critic-constructivă a rezultatelor simulării funcționării echipamentelor; - aplicarea abilităților conceptuale și de ordin tehnic, dobândite, în abordarea conceperii unor sisteme de monitorizare și diagnosticare a echipamentelor energetice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - se informează și se documentează în domeniul propriu de activitate, prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate atât metodele tradiționale (expunerea, conversația, demonstrația) cât și metode moderne și interactive (studii de caz). Vor fi, în cele mai multe cazuri, prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări ce conțin imagini, grafice, scheme etc. astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare capitol de curs va debuta cu o scurtă descriere a conținutului și ideilor principale de reținut și se va finaliza cu o recapitulare a noțiunilor esențiale. Va exista posibilitatea unor dezbateri/interacțiuni bazate pe întrebări și răspunsuri pentru a clarifica sau aprofunda cunoștințele legate de tehnicile moderne de comutație, respectiv echipamentele bazate pe electronica de putere care pe permit realizarea unor sisteme flexibile de transport în c.a. Nu vor lipsi nici studiile de caz care vor permite analiza detaliată a unor situații reale din sistemele de transport a energiei electrice.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Metode de predare	Observații	
Introducere	Prelegere clasică.	1 ora	Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.
Analiza, modelarea și simularea solicitării complexe a echipamentelor electrice	Expunere cu videoproiector, tabla inteligenta. Discuții.	4 ore	
Modelarea și simularea tehnicilor moderne de comutație: SF6, vid avansat, comutație statică, hibridă, controlată	Prelegere clasică.	4 ore	
Managementul echipamentelor electrice	Expunere cu videoproiector, tabla inteligenta. Discuții.	4 ore	
Defecte tipice ale echipamentelor electrice	Prelegere clasică.	3 ore	
Parametrii și caracteristici, tehnici și dispozitive utilizate în supravegherea echipamentelor	Expunere cu videoproiector, tabla inteligenta. Discuții.	5 ore	
Sisteme de monitorizare	Prelegere clasică.	3 ore	
Diagnosticarea stării tehnice a echipamentelor electrice	Expunere cu videoproiector, tabla inteligenta. Discuții.	4 ore	
<i>Bibliografie</i>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Andrușcă M., Adam M., Managementul echipamentelor electrice, Ed. Politehniun, Iasi, 2017. 2. Adam M., Pancu C., Baraboi A., Structuri hardware-software în construcția echipamentelor electrice inteligente, Editura VENUS, Iași, 2006. 3. Adam M., Baraboi A., Ciobanu R., Monitorizarea și diagnosticarea întrerupătoarelor de putere, Editura Gh. Asachi Iași, 2001. 			

4. Adam M., Baraboi A., Echipamente electrice vol. II, Editura Gh. Asachi Iasi, 2002. 5. Baraboi A., Adam M., Echipamente electrice vol. I, Editura Gh. Asachi Iasi, 2002. 6. Baraboi A., Ciutea I., Adam M., Hnatiuc E., Tehnici moderne în comutația de putere. Ed. A 92 (ISBN 973-97393-5-0), Iași, 1996. 7. Adam M., Istrate M., Baraboi A., Gușă M., Echipamente de comutație și izolația rețelelor electrice. Ed. AGIR București, 2001. 8. Hortopan G., Aparate electrice de comutație. Ed. Tehn., București, 1993.			
9.2 Laborator	Metode de predare-învățare		Observații
1. Protecția muncii. Cunoașterea laboratorului	Instruirea studenților pe probleme de protecția muncii. Cunoașterea laboratorului. Discuții.		Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 65%.
2. Modelarea, simularea și supravegherea solicitărilor termice	Prezentare metodă, simulare, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, discuții.		
3. Simularea fenomenelor de deteriorare a contactelor electrice	Prezentare metodă, simulare, discuții		
4. Modelarea și simularea fenomenelor de comutație la întrerupătoarele cu SF6, respectiv cu vid	Prezentare metodă, simulare, discuții.		
5. Supravegherea caracteristicilor cinematice și dinamice ale mecanismelor de acționare. Studiul defectării	Prezentare metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, discuții.		
6. Sisteme pentru monitorizarea și diagnosticarea echipamentelor electrice	Descriere sisteme experimentale, prelevare și prelucrare date, discuții.		
7. Supravegherea, diagnosticarea și comanda unui echipament de comutație de MT	Descriere sistem experimental, prelevare și prelucrare date, discuții.		
8. Supravegherea și diagnosticarea unui întrerupător de IT cu SF6	Descriere sistem experimental, prelevare și prelucrare date, discuții.		
<i>Bibliografie</i>			
1. Andrușcă M., Adam M., Managementul echipamentelor electrice, Ed. Politehniun, Iasi, 2017. 2. Adam M., Pancu C., Baraboi A., Structuri hardware-software în construcția echipamentelor electrice inteligente, Editura VENUS, Iași, 2006. 3. Adam M., Baraboi A., Pancu C., Andusca M., Echipamente electrice. Vol.I (indrumar de laborator), Ed. Politehniun, Iasi, 2013.			

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	1. Testare a cunoștințelor referitoare la managementul echipamentelor energetice. 2. Testare a capacității de a modela și simula numeric diverse echipamente din rețele electrice, folosind medii software adecvate.	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului)	40%	60% Minim 5
		- test de evaluare sumativ (verificare finală – probă scrisă – 2 ore)	60%	
10.5 Laborator	1. Activitatea pe parcursul semestrului. 2. Testare a capacității de concepere și realizare a unor montaje destinate monitorizării echipamentelor, respectiv de determinare a unor date experimentale și de analiză a acestora.	1. Evaluarea se va face în funcție de modul de pregătire prealabilă a orelor de aplicații, funcție de disponibilitatea participării la discuții, de frecvența și pertinenta intervențiilor și de corectitudinea rezultatelor obținute. 2. Evaluarea se face funcție de corectitudinea abordării, rezultatele obținute și interpretarea lor.		40% Minim 5
10.6 Condiții de promovare				

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei.

Cunoașterea principalelor tehnici de supraveghere și diagnosticare a echipamentelor electrice, utilizate în instalațiile electroenergetice.

Dobândirea de cunoștințe și abilități necesare în implementarea unor sisteme de monitorizare și diagnosticare a echipamentelor electrice pe diferite niveluri ale instalațiilor electrice (producere, transformare, transport și distribuție a energiei electrice).

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Prof.univ.dr.ing. Maricel Adam

Titular de aplicații: Prof.univ.dr.ing. Maricel Adam

Data avizării în departament: 04.09.2025

Director de departament,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

Decan,
Prof.Dr.Ing. Dorin Lucache

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme informatice pentru monitorizarea mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Sisteme automate de măsură						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cristian ZET						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof.dr.ing. Cristian ZET						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	3.3b laborator	1	3.3c proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	3.6b laborator	14	3.6c proiect	14
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								20
Tutoriat ⁸								6
Examinări ⁹								3
Alte activități:								
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	76							
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	135							
3.9 Numărul de credite	5							

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	SIMM.IA.102 – Introducere în instrumentația virtuală;
4.2 de competențe	Descrierea construcției și principiilor de funcționare ale componentelor sistemelor specifice ingineriei electrice în scopul elaborării de aplicații software dedicate și a implementării lor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	Sală dotată cu tablă și videoprojector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	Plăci de achiziție de date, generatoare de semnal, multimetre, osciloscopae, rețea de calculatoare

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			5	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Utilizarea de metode avansate de analiză, identificare și monitorizare a parametrilor de calitate a mediului		0,25
	CP2	Proiectarea, realizarea și testarea componentei hardware a sistemelor de monitorizare a mediului		2
	CP3	Proiectarea, realizarea și testarea componentei software a sistemelor de monitorizare utilizând medii de programare și tehnologii avansate		1,5
	CP5	Consultanță și training în domeniul monitorizării mediului		0,25
Competențe transversale	CT1	Asumarea unui comportament etic, acceptarea diversității de opinie, a atitudinilor critice și capacitatea de evaluare a acestora		0,25
	CT2	Rezolvarea de probleme complexe și adoptarea unor decizii într-un context complex, caracterizat de incertitudini și risc. Abilități de gândire și analiză critică, asumarea responsabilităților privind soluțiile propuse și deciziile luate		0,25
	CT3	Abilități manageriale și de leadership. Capacitatea de evaluare a activităților desfășurate de echipa coordonată și a rezultatelor acestora.		0,25
	CTS	Capacitatea de autoevaluare a propriilor cunoștințe și performanțe de învățare și de dezvoltare a personalității.		0,25

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina “Sisteme automate de măsură” își propune studiul modului de achiziție și
---------------------------------------	---

	prelucrare a datelor de măsură în mod automat, utilizând sisteme numerice de calcul și sisteme de achiziție de date.
7.2 Obiective specifice	Disciplina urmărește înțelegerea structurii hardware a unui calculator (unitate centrală memorie, periferice, etc), a structurilor hardware ale sistemelor de achiziții (regiștri, întreruperi, DMA, lanț analogic de condiționare a semnalului, conversie AD, conversie DA, etc) și a modului de programare a acestora (LabView).

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
Cap. 1 Generalități privind sistemele automate de măsură: arhitecturi, elemente componente, cerințe, performanțe	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
Cap. 2 Sisteme de achiziții de date: elemente componente, arhitecturi, structuri integrate, produse National Instrument	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
Cap. 3 Achiziția și generarea semnalelor analogice: tipuri de achiziție, VI-uri de achiziție surse de erori, rolul buffer-ului și al memoriei FIFO, surse de erori	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	10 ore
Cap. 4 Lucrul cu intrările-ieșirile numerice și număratoarele: porturi I/O, moduri de lucru cu număratoarele, VI-uri specifice, generare de semnale	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	8 ore
Cap. 5 Interfețe paralele și seriale GPIB, RS232, RS485: arhitectură, comenzi CSPI, protocoale de comunicație	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore
Bibliografie curs: 1. https://www.ni.com/docs/en-US/bundle/labview-api-ref/page/intro.html 2. https://www.ni.com/docs/en-US/bundle/labview/page/labview-overview.html 3. Antonio Manuel Lazaro, LabVIEW - Programacion grafica paralel control de instrumentacion, Ed. Paraninfo, Madrid, 1996 4. Barry E. Paton, Sensors, Transducers & LabVIEW, Prentice Hall, New Jersey, 1998. 5. A. Manuel Lazaro, D. Biel Sole et al., Intrumentacio virtual. Adquisicio, processament i analisi de senyals, Ed. UPC, Barcelona, 1997 6. V. Maier, C.D. Maier, LabVIEW in calitatea energiei electrice, Ed. Albastra, Cluj Napoca, 2000. R. Bitter et al., LabVIEW Advanced Programming Techniques, CRC Press, Boca Raton, 2001. 7. C. Zet – „Circuite numerice”, Ed. Venus, 2008 8. C. Zet, Arhitectura calculatoarelor, Ed. Pim, Iași, 2013 9. edu.tuiasi.ro – pagina web a disciplinei 10. Robert H. King, Introduction to Data Acquisition with LabVIEW, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 1st edition (September 1, 2008) 11. LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, S. Sumathi , P. Surekha, Springer; 1 edition (April 19, 2007) 12. Behzad Ehsani, Data Acquisition Using LabVIEW, Packt Publishing Ltd, 14 dec. 2016 13. https://learn.ni.com/catalog 14. Fabiola De la Cueva, Richard Jennings, LabVIEW Graphical Programming, Fifth Edition, McGraw-Hill Education; 5 edition (November 11, 2019) 15. https://cnx.org/contents/VJscm13M@4.6:jmIylARE@3/LabVIEW-Course-Exercise-Code 16. Thomas Bress, Effective Labview Programming, National Technology & Science (2013)		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
L1 Studiul elementelor hardware ale cartelelor de achiziții de date	Descriere arhitecturi, prezentare parametri Discuții.	2 ore
L2, L3 Instrumente virtuale pentru achiziția semnalelor analogice	Descriere parametri, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	4 ore
L4 Instrumente virtuale pentru generarea semnalelor analogice	Descriere circuite, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2 ore
L5 Instrumente virtuale pentru lucrul cu interfețele I/O numerice	Descriere circuite, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date,	2 ore

	Discuții	
L6 Instrumente virtuale pentru lucrul cu număratoarele plăcilor de achiziții	Descriere circuite, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2 ore
L7 Utilizarea interfețelor de comunicare GPIB și RS232. Programarea în SCPI	Descriere circuite, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
P1 – P3 Realizarea instrumentelor de achiziție a datelor	Lucru în LabView, realizare hardware extern	3 ore
P4 – P6 Realizarea instrumentelor virtuale de control	Lucru LabView	3 ore
P7 Realizarea interfețelor utilizator și panourilor frontale	Lucru labView	1 oră
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. https://learn.ni.com/catalog		
2. edu.tuiasi.ro – pagina web a disciplinei – note de curs/laborator		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

- Disciplina este în concordanță cu planul de învățământ deoarece este o disciplină spre instrumenație, utilizează informații de la alte cursuri (Introducere în instrumentația virtuală) iar studenții folosesc cunoștințele la alte discipline: Instrumentație de măsură și control a parametrilor de mediu, Aplicații specifice cu procesoare de semnal, Sisteme distribuite de monitorizare, Sisteme video de monitorizare.
- Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: producție instrumentație monitorizare mediu, proiectare, exploatare și întreținere echipamente de monitorizare mediu

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁴ :	%
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală:	50 % (minim 5)
10.5a Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	%
10.5b Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică	25 % (minim 5)
10.5c Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect	25 % (minim 5)
10.5d Alte activități ²⁵	•	•	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			
• Cunoașterea arhitecturilor sistemelor de achiziții de date, cunoașterea structurii unui sistem de calcul, cunoașterea limbajului LabView, cunoașterea instrumentelor virtuale dedicate lucrului cu sistemele de achiziție de date, elaborarea unui instrument virtual de achiziție de date			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

5.09.2025

Prof.dr.ing. Cristian Zet

Prof.dr.ing. Cristian Zet

Data avizării în departament,

Director departament,

5.09.2025

Conf.dr.ing. Eduard Costel Lunca

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁶ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6. Programul de studii	Managementul Sistemelor de Energie

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Strategia planificării sistemelor de distribuție Planning Strategy of Power Distribution Systems						
2.1.2. Codul disciplinei	EN.MSE.IA.109, DS.DI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Bogdan-Constantin NEAGU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Bogdan-Constantin NEAGU						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DS

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										Nr. ore	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										26	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										22	
Examinări ⁸										18	
Alte activități:										5	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	64										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	Aplicarea corectă a metodelor de analiza și a criteriilor de alegere a soluțiilor pentru atingerea performanțelor specifice corespunzătoare planificării rețelelor electrice de distribuție.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă inteligentă, videoproiector și ecran, materiale didactice specifice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Laborator rețea de calculatoare, soft-uri specializate.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea competențelor necesare pentru înțelegerea și aplicarea principiilor de planificare tehnică și economică a rețelelor de distribuție a energiei electrice, pornind de la particularitățile instalațiilor și clasificarea rețelelor, până la integrarea micro-rețelelor și a conceptelor de rețea inteligentă. Studenții vor dobândi cunoștințe privind analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții, prognoza consumului, monitorizarea și optimizarea regimurilor de funcționare, precum și identificarea tendințelor moderne în dezvoltarea rețelelor. Prin parcurgerea disciplinei, se urmărește formarea unei viziuni integrate asupra procesului de planificare a sistemelor de distribuție, care să includă atât aspecte tehnico-economice, cât și elemente de sustenabilitate și eficiență energetică. Cursul pune accent pe modelarea și analiza curbelor de sarcină, reconfigurarea rețelelor, utilizarea echipamentelor moderne de monitorizare și contorizare inteligentă, precum și adoptarea soluțiilor inovatoare în construcția și exploatarea rețelelor de medie și joasă tensiune.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina Chimie analitică)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelează elementele componente ale rețelelor de distribuție a energiei electrice în vederea analizei regimurilor permanente complexe, generate de conectarea la rețea a noilor capacități de generare și stocare. - Adoptarea unor modele adecvate pentru diferite tipuri de regimuri reale, în funcție de natura acestora și tipul de rețea de distribuție. - Utilizarea bazelor de date și cataloagelor specifice elementelor de rețea de distribuție, în vederea modelării acestora. - Folosește în analize procesele și fenomenele specifice distribuției energiei electrice. - Dezvoltarea unor modele matematice și transpunerea lor în produse soft specializate destinate analizei și optimizării tehnico-economice a regimurilor permanente de funcționare ale rețelelor electrice de distribuție. - Explicitarea și interpretarea corectă a metodelor de modelare matematică, de profilare și de monitorizare a sarcinii, utilizate în planificarea și analiza structurii și regimurilor optime de funcționare ale rețelelor electrice de distribuție. - Aplicarea rezultatelor analizelor în studii de dimensionare și planificare a dezvoltării rețelelor electrice de distribuție.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează instrumente digitale pentru analize de regim în rețelele de distribuție. - Poate dezvolta modele matematice și poate transpune aceste modele în software destinat analizei regimurilor permanente pentru simularea condițiilor de exploatare. - Capacitate de analiză a secvențelor de regimuri particulare ale rețelelor electrice, în manieră integrată cauze-efecte-possibilități de diminuare a influențelor surselor distribuite. - Aplicarea abilităților conceptuale și de ordin tehnic, dobândite, în abordarea unor microproiecte de simulare a regimurilor permanente de funcționare. - Evaluare critic-constructivă a rezultatelor simulării regimurilor permanente de funcționare, de la rețele radiale, la modele de rețele reale complex buclate de distribuție a energiei electrice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor. - Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare. - Se informează și se documentează în domeniul propriu de activitate, prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare capitol de curs va debuta cu o scurtă descriere a conținutului și ideilor principale de reținut și se va finaliza cu o recapitulare a noțiunilor esențiale.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul în modelarea unor rețele electrice, și rezolvarea de probleme legate de optimizarea exploatarii, respectiv planificarea dezvoltării rețelelor de distribuție.

9. Conținuturi

9.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁹	Observații
Cap. 1. Introducere 1.1 Particularitățile instalațiilor de distribuție a energiei electrice. 1.2 Clasificarea rețelelor electrice. 1.3 Rețele electrice inteligente. 1.4 Micro-rețele electrice.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții 2 ore	Activitățile de predare se vor desfășura în format ”față

<p>Cap. 2. Analiza tehnică și economică a planificării sistemelor de distribuție a energiei electrice:</p> <p>2.1. Analiza economică a proiectelor tehnice de restructurare, modernizare, re tehnologizare și dezvoltare.</p> <p>2.2. Criterii economice de analiză a proiectelor de investiții.</p> <p>2.3. Tehnica actualizării. Cheltuieli totale actualizate.</p> <p>2.4. Venitul net actualizat și rata venitului net actualizat.</p> <p>2.5. Durata de recuperare.</p> <p>2.6. Rata internă de rentabilitate.</p>	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții și exemplificari multiple 6 ore</p>	<p>în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.</p>
<p>Cap. 3. Prognoza consumului de energie electrică:</p> <p>3.1. Modele și metode tradiționale și moderne de prognoză a sarcinilor electrice pe termen mediu și lung.</p> <p>3.2. Factorii care influențează procesul de prognoză: meteorologici, economici, temporali, cazuali și politici de tarificare.</p>	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții și exemplificari multiple 4 ore</p>	
<p>Cap. 4. Monitorizarea sistemelor de distribuție a energiei electrice:</p> <p>4.1. Scopul și funcțiile monitorizării.</p> <p>4.2. Conceptul de monitorizare.</p> <p>4.3. Contorizare inteligentă.</p> <p>4.4. Sisteme de monitorizare utilizate în rețelele de distribuție.</p>	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari 4 ore</p>	
<p>Cap. 5. Planificarea, dezvoltarea și optimizarea funcționării sistemelor de distribuție:</p> <p>5.1. Modelarea curbelor de sarcină din nodurile sistemelor de distribuție.</p> <p>5.2. Analiza regimurilor permanente simetrice de funcționare.</p> <p>5.3. Reconfigurarea rețelelor publice de distribuție de medie și joasă tensiune.</p> <p>5.4. Amplasarea optimă a surselor de putere reactivă și reglarea optimă a tensiunii în sistemele de distribuție.</p> <p>5.5. Optimizarea structurii și regimurilor de funcționare ale sistemelor de distribuție.</p> <p>5.6. Soluții de integrare a surselor de generare distribuită, a sistemelor de stocare și a vehiculelor electrice în rețele de distribuție de joasă și medie tensiune.</p>	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari 10 ore</p>	
<p>Cap. 6. Tendințe moderne de dezvoltare a rețelelor electrice de distribuție:</p> <p>6.1. Noi tendințe în construcția de conductoare.</p> <p>6.2. Utilizarea conductoarelor torsadate de medie și joasă tensiune.</p> <p>6.3. Condiții de coexistență a rețelelor electrice de distribuție cu clădiri, drumuri, parcuri etc.</p>	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari 2 ore</p>	
<p><i>Bibliografie</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Delfanti M., Granelli G., Marannino P., and Montagna M., <i>Distribution System Planning: Evolution of Methodologies and Digital Tools for Energy Transition</i>. Hoboken, NJ, USA: Wiley-IEEE Press, 2023. Georgescu G., Neagu B.C., <i>Proiectarea și exploatarea asistată de calculator a sistemelor publice de repartiție și distribuție a energiei electrice</i>, Volumul 1 și 2, Editura Academică „AXIS”, Iași, 2010-2012. Georgescu G., Neagu B.C., <i>Analiza regimurilor permanente de funcționare ale rețelelor electrice din sistemul electroenergetic</i>, vol.1 și 2, Editura Pim, Iași, 2014. Neagu B.C., Georgescu G. <i>Strategia planificării sistemelor de distribuție</i>, vol. 1, Editura Pim, Iași, 2017. Zetu C., Livadariu B. -P., Neagu B. -C., Grigoras G., Tristiu I. and Simo A., <i>Coexistence of Urban Public Areas and High Voltage Overhead Lines – Electromagnetic Field and Risk Analysis</i>, 2025 International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM), Timisoara, Romania, 2025. Saadat H., <i>Distribution System Modeling and Analysis with MATLAB and WindMil</i>. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2022. Willis H. L., <i>Power Distribution Planning Reference Book</i>, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2004. 		
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Metode de lucru¹⁷</p>	<p>Observații</p>
<p>1. Modelarea matematică a curbelor de sarcină activă și reactivă din nodurile rețelelor de distribuție a energiei electrice.</p>	<p>Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore</p>	<p>Activitățile aplicative și de cercetare se vor des-</p>

2. Întocmirea profilurilor tip de sarcină activă și reactivă, pe categorii de consumatori.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	fășura în format ”față în față”, cu prezența în universitate, în proporție de minimum 65%.
3. Monitorizarea curbelor de sarcină activă și reactivă din nodurile sistemelor de distribuție.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
4. Identificarea datelor aberante (outliers) din măsurătorile provenite de la contoarele inteligente.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
5. Prognoza puterii și energiei active din posturile de transformare folosind metode statistice.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
6. Reconfigurarea post-avarie a rețelelor electrice de distribuție de medie și joasă tensiune, utilizând programe de calcul specializate.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
7. Amplasarea optimă a surselor de putere reactivă în sistemele de distribuție pentru reducerea pierderilor de putere activă.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
8. Analiza regimurilor permanente de funcționare ale sistemelor de distribuție în contextul generării distribuite.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
9. Analiza tehnico-economică a planificării sistemelor de distribuție a energiei electrice utilizând diferite criterii.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
10. Monitorizarea calității energiei electrice în nodurile sistemelor de distribuție.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
11. Optimizarea structurii rețelelor electrice de distribuție de medie tensiune.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
12. Proiectarea asistată de calculator a unei rețele electrice de distribuție de medie tensiune utilizând conductoare torsadate.	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
13. Analiza comparativă a proiectării unei rețele electrice de distribuție de medie tensiune utilizând conductoare neizolate și izolate (torsadate).	Descriere metode de calcul, prelevare și prelucrare date. Discuții. 2 ore	
14. Tendințe moderne în construcția rețelelor electrice de distribuție. Recondiționarea unei rețele electrice de 110 kV.	Descriere aplicație software, prelevare și analiza date, Discuții 2 ore	
<i>Bibliografie aplicații:</i> 1. Neagu B.C., Georgescu G. Strategia planificării sistemelor de distribuție, vol. 1, Editura Pim, Iași, 2017. 2. Neagu B., Strategia planificării sistemelor de distribuție, publicare online: www.bogdan-neagu.ieeia.tuiasi.ro/spsd		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	1. Testare a cunoștințelor referitoare la aspectele fenomenologice și la unele abordări analitice ale regimurilor permanente de funcționare a rețelelor de distribuție a energiei electrice. 2. Testare a capacității de a modela rețele relativ simple și de a simula regimuri de funcționare în diverse scenarii, utilizând software specializat.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri).	30%	50% Minim 5
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală – probă scrisă – 2 ore).	50%	
10.5b Laborator	1. Activitate în cursul semestrului 2. Testare a capacității de efectuare a unei analize referitoare la planificarea, dezvoltarea și optimizarea rețelelor electrice de distribuție în diferite regimuri de funcționare și scenarii de analiză.	1. Evaluarea se va face în funcție de modul de pregătire prealabilă a tematicii orelor de aplicații, funcție de disponibilitatea participării la discuții, de frecvența și relevanța intervențiilor și de corectitudinea rezultatelor obținute. 2. Evaluarea se face funcție de corectitudinea abordării, rezultatul obținut și interpretarea lui		50% Minim 5
10.6 Condiții de promovare				
<p>Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei.</p> <p>Realizarea de analize tehnice și economice privind planificarea sistemelor de distribuție a energiei electrice.</p> <p>Modelarea curbelor de sarcină în lipsa monitorizării rețelelor electrice.</p> <p>Modelarea și simularea regimurilor de funcționare ale rețelelor electrice de distribuție de complexitate mică și medie.</p>				

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Conf.univ.dr.ing. Bogdan-Constantin Neagu

Titular de aplicații: Conf.univ.dr.ing. Bogdan-Constantin Neagu

Data avizării în departament: 04.09.2025

Director de departament,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Marcel Istrate

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclu de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Inginerie Electrică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		Cercetare științifică 1 Scientific research					
2.1.2. Codul disciplinei		EL.DI.19	2.1.3. Categoria formativă		DS		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		-					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Cercetarea științifică este coordonată de conducătorii de doctorat					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB-DI

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	14	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Activități de cercetare (parțial asistate) sem. 1										80	
Activități de cercetare (parțial asistate) sem. 2										80	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										94	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										2	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											
3.7 Total ore studiu individual ⁹		256									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰		270									
3.9 Numărul de credite		10									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Cunoștințe de la discipline din domeniul inginerie electrică de la programele de licență și master
4.2 de rezultate ale învățării	Descrierea construcției și principiilor de funcționare ale componentelor sistemelor specifice ingineriei electrice în scopul elaborării de aplicații hardware și software dedicate și a implementării lor.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Laborator, bancuri de lucru, echipamente și programe de calculator specifice care se găsesc în laboratoarele de cercetare ale facultății, documentație tehnico-științifică.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Cercetare științifică” are drept obiectiv principal crearea de deprinderi, abilități și cunoștințe studenților de la programul de studii în scopul desfășurării unei activități de cercetare științifică de calitate și pregătirea acestora pentru carieră științifică. Familiarizarea studenților cu etapele de desfășurare ale unui proiect de cercetare științifică axat pe temele stabilite de către fiecare conducător de doctorat, pornind de la definirea problemei și până la obținerea unor rezultate concrete materializate prin produse inovative, metode, tehnologii sau concepte cu valoare științifică ridicată.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizează probleme ingineresti - stabilește planul de cercetare - realizează documentare pe o temă dată - proiectează, simulează, construiește și testează diverse echipamente și dispozitive - implementează algoritmi în diverse limbaje de programare - evaluează performanțele dispozitivelor create - stabilește și implementează criteriile de optimizare a performanțelor
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează limbaje de programare de nivel înalt - proiectează scheme și dispozitive - analizează probleme de funcționare - evaluează critic performanțele și propune optimizări
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de cercetare științifică, care este parțial asistată, tutorele discută cu studenții diverse soluții la temele și problemele abordate, stabilește obiectivele lucrării, activitățile necesare pentru îndeplinirea obiectivelor, stabilește rezultatele avute în vedere și verifică îndeplinirea lor. Tutorele consiliază pe studenți în privința modului de documentare și a surselor de informație. Stabilește jaloane temporale în planul de cercetare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs	Metode de predare	Timp alocat
<i>Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%</i>		
Etapele cercetării științifice.	Prelegere, expunere, discuții.	4 ore
Probleme de etică și integritate academică.		4 ore
Proprietatea intelectuală. Drepturi de autor.		4 ore
Elaborarea proiectelor de cercetare. Managementul proiectelor.		10 ore
Surse de finanțare pentru cercetarea științifică.		4 ore
Prezentarea rezultatelor cercetării. Structura unui articol științific.		4 ore
Activități de cercetare. Studenții primesc teme de cercetare de la cadrul didactic îndrumător și efectuează activități de cercetare pe aceste teme în vederea obținerii de rezultate și prezentării acestora.	Consultanță, tutoriat	354 ore
Teme de cercetare		
<p>Sisteme moderne de măsurare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senzori și traductoare pentru parametri de mediu - Instrumentație virtuală - Prelucrarea digitală a semnalelor și imaginilor pentru măsurare - Internet of Things - Măsurări în procese industriale - Măsurări distribuite în mediu 	Responsabili: Conducătorii de doctorat din domeniul Inginerie Electrică	
<p>Compatibilitate electromagnetică. Măsurări în ecologie și biomedicină</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilitate electromagnetică - Descărcări electrostatice - Instrumentație de măsură biomedicală - Măsurarea și simularea câmpului electromagnetic. Efecte și aplicații. - Materiale și tehnici de ecranare 		
<p>Materiale, micro și nanotehnologii</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizarea materialelor electrotehnice 		

<ul style="list-style-type: none"> - Senzori bazați pe micro și nanotehnologii - Senzori printabili - Tehnologii și aplicații în domeniul nanoparticulelor - Senzori pentru măsurarea parametrilor dezastrilor naturale - Rețele de microsenzori 	
<p>Bibliografie: Alexandru Trandabăț Managementul Proiectelor, Editura PIM, Iași, 2015. Opran, C., (coordonator), Stan, S. Năstasă, S., Abaza, B., Managementul proiectelor, Editura Comunicare.ro, București, 2002. Gavrilescu M., (2018), Elaborarea, evaluarea și prezentarea materialelor științifice. Strategii, etică și deontologie, Editura Politehnum, Iasi, 2017 Hartley J., (2008), Academic Writing and Publishing. A Practical Handbook, Routledge, New York. Leferink F., (2012), Guide for writing technical reports and papers, On line: https://www.utwente.nl/en/eemcs/te/education/assignments/manuals/guide.pdf. Or D., (2015), Introduction to scientific communication, On line: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ibp/soil-terrestrial-env-physics-dam/education/sientific_comm/2015/Introduction_Scientific_communication_ETH_2015.pdf Saylor T., (2005), Creating an effective Powerpoint presentation, On line: http://www.ncsl.org/legislators-staff/legislative-staff/legislative-staff-coordinating-committee/tips-for-making-effective-powerpoint-presentations.aspx. Sercan E., (2017), Deontologie Academică: Ghid Practic, Ed. Universității din București. Seghedin N., Aplicații în creația tehnică. Ed. Performantica, Iași, 2008 Matei Simandan, Metodologia cercetării științifice, Ed. Mirton , Timisoara, 2010. http://www.fonduri-ue.ro/ https://www.uefiscdi-direct.ro/ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/projects-results https://2014.mysmis.ro/frontOffice/faces/pages/autenticare/login.xhtml http://fonduri.mcsi.ro/?q=node/162 https://www.fonduri-structurale.ro/ Cărți, articole științifice, note de aplicații, linkuri Internet, materiale specifice temelor abordate.</p>	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Activitate asistată parțial	Cunoștințe teoretice însușite Rezultatele obținute din activitatea de cercetare Modul de prezentare a rezultatelor	Evaluare calitativă și cantitativă	100%
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 02.09.2025

Semnătura responsabilului cu activitatea de cercetare,
Prof.univ.dr.ing. Cristian Foșalău

Data avizării în CCPD: 04.09.2025

Director CCPD,
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii I	Doctorat
1.6 Programul de studii	Inginerie Energetică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Activitatea de cercetare 1 Scientific Research						
2.1.2. Codul disciplinei	IENG.DI.18						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	-						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Cercetarea științifică este coordonată de conducătorii de doctorat						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DI

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	¹	3.2 curs	0	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	¹²	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	¹⁴	3.5 curs	0	3.6a sem.	0	3.6b laborator	¹⁴	3.6c proiect	¹⁶⁸	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											
Studiul după manual, bibliografie										Nr. ore	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										80	
Pregătire teme, rapoarte și lucrări științifice										94	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	256										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	270										
3.9 Numărul de credite	10										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Cunoștințe de la discipline din domeniul Inginerie Energetică de la programele de licență și master.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Laborator, echipamente și programe de calculator specifice care se găsesc în laboratoarele de cercetare ale facultății, documentație tehnico-științifică.

6. Obiectiv general al disciplinei

Crearea de deprinderi, abilități și cunoștințe pentru studenți în scopul desfășurării unei activități de cercetare științifică de calitate și pregătirea acestora pentru carieră științifică.

Activitățile planificate în cadrul stagiului de practică sunt corelate cu cunoștințele teoretice dobândite de către studenți. Obiectivul general al stagiului de practică este dezvoltarea competențelor profesionale specificate la punctul 6, precum și familiarizarea studentului cu lucrul în echipă și cu luarea deciziilor în mediul industrial.

Familiarizarea studenților cu etapele de desfășurare ale unui proiect de cercetare științifică axat pe teme legate de managementul sistemelor de energie, pornind de la definirea temei și până la obținerea unor rezultate concrete materializate prin produse inovative, metode, tehnologii sau concepte cu valoare științifică ridicată.

Implicarea studentului în activități de cercetare științifică legate de lucrarea de disertație. Tematica raportului (proiectului) de practică este, în general, legată de tema lucrării de disertație, iar stagiul de practică are ca obiectiv și culegerea de date și informații utile elaborării lucrării de disertație. De asemenea, în cursul stagiului de practică se urmărește și consolidarea legăturii dintre student și partenerul de practică, în vederea inserției studentului pe piața muncii.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Înțelege conceptele, metodele și etapele specifice procesului de cercetare științifică în domeniul ingineriei energetice. - Cunoaște tehnicile de colectare, prelucrare și interpretare a datelor experimentale sau simulate. - Utilizează literatura de specialitate, standardele și bazele de date științifice pentru documentarea lucrărilor de cercetare. - Înțelege principiile eticii academice și regulile de redactare și prezentare a rezultatelor cercetării. - Corelează teoria studiată în cadrul cursurilor de master cu aplicațiile practice și cu tematica de cercetare.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplică metode de investigare și analiză pentru soluționarea unor probleme specifice. - Elaborează și desfășoară activități de cercetare sub îndrumarea cadrelor didactice și în colaborare cu echipe de specialiști. - Utilizează instrumente informatice și software specializat pentru analiza și interpretarea datelor. - Redactează rapoarte de cercetare și prezintă concluzii pe baza datelor obținute. - Realizează conexiuni între diferite domenii de studiu și integrează abordări multidisciplinare în activitatea de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestă responsabilitate în desfășurarea cercetării și respectă principiile eticii profesionale și academice. - Demonstrează autonomie în organizarea timpului de studiu și în parcurgerea etapelor de cercetare. - Se integrează în echipe de cercetare și colaborează eficient cu alți membri pentru atingerea obiectivelor comune. - Își asumă roluri și responsabilități în proiecte aplicative și științifice, respectând termenele și obiectivele stabilite. - Este capabil să își evalueze critic propria activitate și să identifice direcții de îmbunătățire în procesul de învățare și cercetare.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate explicații, discuții și verificări periodice ale rezultatelor cercetării științifice legate de lucrarea de disertație a studentului îndrumat.

9. Conținuturi

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁷	Observații
Definirea temei și a etapelor lucrării de disertație.	Consiliere, tutoriat	
Planificarea etapelor de lucru.	Consiliere, tutoriat	
Activitate de cercetare științifică	Explicații, discuții și verificări periodice ale rezultatelor cercetării științifice legate de lucrarea de disertație a studentului îndrumat.	14 săptămâni x 20ore/săptămână =280 ore
Teme de cercetare		
<ul style="list-style-type: none"> - Tehnici avansate de management al rețelelor electrice de distribuție în contextul rețelelor inteligente și al creșterii mobilității electrice - Strategii și decizii optimale în rețelele active de distribuție a energiei electrice bazate pe tehnici de Inteligență Artificială - Coordonarea sistemelor de protecție din instalațiile electroenergetice - Planificarea și exploatarea optimă a rețelelor electrice de distribuție moderne - Cercetări privind monitorizarea și diagnoza sistemelor fotovoltaice 	<p>Prof. dr. ing. Mihai Gavrilaş</p> <p>Prof. dr. ing. Gheorghe Grigoraș</p> <p>Prof. dr. ing. Marcel Istrate</p> <p>Conf. dr. ing. Bogdan Neagu</p> <p>Prof. dr. ing. Ciprian Nemeș</p>	

Bibliografie:

1. Cărți, articole științifice, note de aplicații, linkuri Internet, materiale specifice temelor abordate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Activitatea de cercetare	Modul de lucru individual evaluat pe baza discuțiilor cu cadrele didactice coordonatoare, abilitatea de a răspunde la întrebări legate de temele studiate	Evaluare orală pe parcurs și la finele semestrului.	50% Minim 5
10.5 Conținutul proiectului	Modul de rezolvare a temei abordate, atât din punct de vedere al structurii raportului, cât și al informației furnizate; capacitatea de sinteză și modul de întocmire a bibliografiei.	Verificarea proiectului și evaluare orală la finele semestrului.	50% Minim 5
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Parcurgerea tuturor componentelor asociate studiului individual (10.4 și 10.5) • Efectuarea activităților de bază cu privire la rezultatele parțiale corespunzătoare tematicii tratate și rezultatele finale (10.5). Punctaj de cel puțin 50%. 			

Data completării: 01.09.2025

Semnătura responsabilului cu activitatea de cercetare,
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data avizării în CCPD: 04.09.2025

Director CCPD,
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Măsurări electrice și materiale electrotehnice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6. Programul de studii	Inginerie Electrică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		Cercetare științifică 2 Scientific research					
2.1.2. Codul disciplinei		EL.DI.19	2.1.3. Categoria formativă		DS		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		-					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Cercetarea științifică este coordonată de conducătorii de doctorat					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB-DI

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	14	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Activități de cercetare (parțial asistate) sem. 1										80	
Activități de cercetare (parțial asistate) sem. 2										80	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										94	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										2	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											
3.7 Total ore studiu individual ⁹		256									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰		270									
3.9 Numărul de credite		10									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Cunoștințe de la discipline din domeniul inginerie electrică de la programele de licență și master
4.2 de rezultate ale învățării	Descrierea construcției și principiilor de funcționare ale componentelor sistemelor specifice ingineriei electrice în scopul elaborării de aplicații hardware și software dedicate și a implementării lor.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Laborator, bancuri de lucru, echipamente și programe de calculator specifice care se găsesc în laboratoarele de cercetare ale facultății, documentație tehnico-științifică.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Cercetare științifică” are drept obiectiv principal crearea de deprinderi, abilități și cunoștințe studenților de la programul de studii în scopul desfășurării unei activități de cercetare științifică de calitate și pregătirea acestora pentru carieră științifică. Familiarizarea studenților cu etapele de desfășurare ale unui proiect de cercetare științifică axat pe temele stabilite de către fiecare conducător de doctorat, pornind de la definirea problemei și până la obținerea unor rezultate concrete materializate prin produse inovative, metode, tehnologii sau concepte cu valoare științifică ridicată.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizează probleme ingineresti - stabilește planul de cercetare - realizează documentare pe o temă dată - proiectează, simulează, construiește și testează diverse echipamente și dispozitive - implementează algoritmi în diverse limbaje de programare - evaluează performanțele dispozitivelor create - stabilește și implementează criterii de optimizare a performanțelor
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează limbaje de programare de nivel înalt - proiectează scheme și dispozitive - analizează probleme de funcționare - evaluează critic performanțele și propune optimizări
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de cercetare științifică, care este parțial asistată, tutorele discută cu studenții diverse soluții la temele și problemele abordate, stabilește obiectivele lucrării, activitățile necesare pentru îndeplinirea obiectivelor, stabilește rezultatele avute în vedere și verifică îndeplinirea lor. Tutorele consiliază pe studenți în privința modului de documentare și a surselor de informație. Stabilește jaloane temporale în planul de cercetare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs	Metode de predare	Timp alocat
<i>Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%</i>		
Etapele cercetării științifice.	Prelegere, expunere, discuții.	4 ore
Probleme de etică și integritate academică.		4 ore
Proprietatea intelectuală. Drepturi de autor.		4 ore
Elaborarea proiectelor de cercetare. Managementul proiectelor.		10 ore
Surse de finanțare pentru cercetarea științifică.		4 ore
Prezentarea rezultatelor cercetării. Structura unui articol științific.		4 ore
Activități de cercetare. Studenții primesc teme de cercetare de la cadrul didactic îndrumător și efectuează activități de cercetare pe aceste teme în vederea obținerii de rezultate și prezentării acestora.	Consultanță, tutoriat	354 ore
Teme de cercetare		
<p>Sisteme moderne de măsurare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senzori și traductoare pentru parametri de mediu - Instrumentație virtuală - Prelucrarea digitală a semnalelor și imaginilor pentru măsurare - Internet of Things - Măsurări în procese industriale - Măsurări distribuite în mediu 	Responsabili: Conducătorii de doctorat din domeniul Inginerie Electrică	
<p>Compatibilitate electromagnetică. Măsurări în ecologie și biomedicină</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilitate electromagnetică - Descărcări electrostatice - Instrumentație de măsură biomedicală - Măsurarea și simularea câmpului electromagnetic. Efecte și aplicații. - Materiale și tehnici de ecranare 		
<p>Materiale, micro și nanotehnologii</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizarea materialelor electrotehnice 		

<ul style="list-style-type: none"> - Senzori bazați pe micro și nanotehnologii - Senzori printabili - Tehnologii și aplicații în domeniul nanoparticulelor - Senzori pentru măsurarea parametrilor dezastrilor naturale - Rețele de microsenzori 	
<p>Bibliografie: Alexandru Trandabăț Managementul Proiectelor, Editura PIM, Iași, 2015. Opran, C., (coordonator), Stan, S. Năstasă, S., Abaza, B., Managementul proiectelor, Editura Comunicare.ro, București, 2002. Gavrilescu M., (2018), Elaborarea, evaluarea și prezentarea materialelor științifice. Strategii, etică și deontologie, Editura Politehnum, Iasi, 2017 Hartley J., (2008), Academic Writing and Publishing. A Practical Handbook, Routledge, New York. Leferink F., (2012), Guide for writing technical reports and papers, On line: https://www.utwente.nl/en/eemcs/te/education/assignments/manuals/guide.pdf. Or D., (2015), Introduction to scientific communication, On line: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ibp/soil-terrestrial-env-physics-dam/education/sientific_comm/2015/Introduction_Scientific_communication_ETH_2015.pdf Saylor T., (2005), Creating an effective Powerpoint presentation, On line: http://www.ncsl.org/legislators-staff/legislative-staff/legislative-staff-coordinating-committee/tips-for-making-effective-powerpoint-presentations.aspx. Sercan E., (2017), Deontologie Academică: Ghid Practic, Ed. Universității din București. Seghedin N., Aplicații în creația tehnică. Ed. Performantica, Iași, 2008 Matei Simandan, Metodologia cercetării științifice, Ed. Mirton , Timisoara, 2010. http://www.fonduri-ue.ro/ https://www.uefiscdi-direct.ro/ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/projects-results https://2014.mysmis.ro/frontOffice/faces/pages/autenticare/login.xhtml http://fonduri.mcsi.ro/?q=node/162 https://www.fonduri-structurale.ro/ Cărți, articole științifice, note de aplicații, linkuri Internet, materiale specifice temelor abordate.</p>	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Activitate asistată parțial	Cunoștințe teoretice însușite Rezultatele obținute din activitatea de cercetare Modul de prezentare a rezultatelor	Evaluare calitativă și cantitativă	100%
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 02.09.2025

Semnătura responsabilului cu activitatea de cercetare,
Prof.univ.dr.ing. Cristian Foșalău

Data avizării în CCPD: 04.09.2025

Director CCPD,
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
1.3 Departamentul	Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii I	Doctorat
1.6 Programul de studii	Inginerie Energetică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Activitatea de cercetare 2 Scientific Research						
2.1.2. Codul disciplinei	IENG-DI-105						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Cercetarea științifică este coordonată de conducătorii de doctorat						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DI

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	¹	3.2 curs	0	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	¹²	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	¹⁴	3.5 curs	0	3.6a sem.	0	3.6b laborator	¹⁴	3.6c proiect	¹⁶⁸	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											
Studiul după manual, bibliografie										Nr. ore	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										80	
Pregătire teme, rapoarte și lucrări științifice										94	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	256										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	270										
3.9 Numărul de credite	10										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Cunoștințe de la discipline din domeniul Inginerie Energetică de la programele de licență și master.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Laborator, echipamente și programe de calculator specifice care se găsesc în laboratoarele de cercetare ale facultății, documentație tehnico-științifică.

6. Obiectiv general al disciplinei

Crearea de deprinderi, abilități și cunoștințe pentru studenți în scopul desfășurării unei activități de cercetare științifică de calitate și pregătirea acestora pentru carieră științifică.

Activitățile planificate în cadrul stagiului de practică sunt corelate cu cunoștințele teoretice dobândite de către studenți. Obiectivul general al stagiului de practică este dezvoltarea competențelor profesionale specificate la punctul 6, precum și familiarizarea studentului cu lucrul în echipă și cu luarea deciziilor în mediul industrial.

Familiarizarea studenților cu etapele de desfășurare ale unui proiect de cercetare științifică axat pe teme legate de managementul sistemelor de energie, pornind de la definirea temei și până la obținerea unor rezultate concrete materializate prin produse inovative, metode, tehnologii sau concepte cu valoare științifică ridicată.

Implicarea studentului în activități de cercetare științifică legate de lucrarea de disertație. Tematica raportului (proiectului) de practică este, în general, legată de tema lucrării de disertație, iar stagiul de practică are ca obiectiv și culegerea de date și informații utile elaborării lucrării de disertație. De asemenea, în cursul stagiului de practică se urmărește și consolidarea legăturii dintre student și partenerul de practică, în vederea inserției studentului pe piața muncii.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Înțelege conceptele, metodele și etapele specifice procesului de cercetare științifică în domeniul ingineriei energetice. - Cunoaște tehnicile de colectare, prelucrare și interpretare a datelor experimentale sau simulate. - Utilizează literatura de specialitate, standardele și bazele de date științifice pentru documentarea lucrărilor de cercetare. - Înțelege principiile eticii academice și regulile de redactare și prezentare a rezultatelor cercetării. - Corelează teoria studiată în cadrul cursurilor de master cu aplicațiile practice și cu tematica de cercetare.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplică metode de investigare și analiză pentru soluționarea unor probleme specifice. - Elaborează și desfășoară activități de cercetare sub îndrumarea cadrelor didactice și în colaborare cu echipe de specialiști. - Utilizează instrumente informatice și software specializat pentru analiza și interpretarea datelor. - Redactează rapoarte de cercetare și prezintă concluzii pe baza datelor obținute. - Realizează conexiuni între diferite domenii de studiu și integrează abordări multidisciplinare în activitatea de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestă responsabilitate în desfășurarea cercetării și respectă principiile eticii profesionale și academice. - Demonstrează autonomie în organizarea timpului de studiu și în parcurgerea etapelor de cercetare. - Se integrează în echipe de cercetare și colaborează eficient cu alți membri pentru atingerea obiectivelor comune. - Își asumă roluri și responsabilități în proiecte aplicative și științifice, respectând termenele și obiectivele stabilite. - Este capabil să își evalueze critic propria activitate și să identifice direcții de îmbunătățire în procesul de învățare și cercetare.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate explicații, discuții și verificări periodice ale rezultatelor cercetării științifice legate de lucrarea de disertație a studentului îndrumat.

9. Conținuturi

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁷	Observații
Definirea temei și a etapelor lucrării de disertație.	Consiliere, tutoriat	
Planificarea etapelor de lucru.	Consiliere, tutoriat	
Activitate de cercetare științifică	Explicații, discuții și verificări periodice ale rezultatelor cercetării științifice legate de lucrarea de disertație a studentului îndrumat.	14 săptămâni x 20ore/săptămână =280 ore
Teme de cercetare		
<ul style="list-style-type: none"> - Tehnici avansate de management al rețelelor electrice de distribuție în contextul rețelelor inteligente și al creșterii mobilității electrice - Strategii și decizii optimale în rețelele active de distribuție a energiei electrice bazate pe tehnici de Inteligență Artificială - Coordonarea sistemelor de protecție din instalațiile electroenergetice - Planificarea și exploatarea optimă a rețelelor electrice de distribuție moderne - Cercetări privind monitorizarea și diagnoza sistemelor fotovoltaice 	<p>Prof. dr. ing. Mihai Gavrilaş</p> <p>Prof. dr. ing. Gheorghe Grigoraș</p> <p>Prof. dr. ing. Marcel Istrate</p> <p>Conf. dr. ing. Bogdan Neagu</p> <p>Prof. dr. ing. Ciprian Nemeș</p>	

Bibliografie:

1. Cărți, articole științifice, note de aplicații, linkuri Internet, materiale specifice temelor abordate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Activitatea de cercetare	Modul de lucru individual evaluat pe baza discuțiilor cu cadrele didactice coordonatoare, abilitatea de a răspunde la întrebări legate de temele studiate	Evaluare orală pe parcurs și la finele semestrului.	50% Minim 5
10.5 Conținutul proiectului	Modul de rezolvare a temei abordate, atât din punct de vedere al structurii raportului, cât și al informației furnizate; capacitatea de sinteză și modul de întocmire a bibliografiei.	Verificarea proiectului și evaluare orală la finele semestrului.	50% Minim 5
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Parcurgerea tuturor componentelor asociate studiului individual (10.4 și 10.5) • Efectuarea activităților de bază cu privire la rezultatele parțiale corespunzătoare tematicii tratate și rezultatele finale (10.5). Punctaj de cel puțin 50%. 			

Data completării: 01.09.2025

Semnătura responsabilului cu activitatea de cercetare,
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data avizării în CCPD: 04.09.2025

Director CCPD,
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe Grigoraș

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Dumitru-Dorin Lucache