

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar2025 / 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)	Achiziția și prelucrarea semnalelor/ Signals acquisition and processing						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.101	2.1.3. Categoria formativă	DA				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Moisa Sorin						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Moisa Sorin						
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	2	3.2 curs	3.3a sem.	1	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	3.6a sem.	14	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								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii								10
Examinări ⁸								2
Alte activități:								
3.7 Total ore studiu individual ⁹	50							
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	Videoproiector, internet wi-fi
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Laptop/PC, modul ESP32, internet wi-fi

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al acestei discipline este de a integra folosirea inteligenței artificiale în achiziția și prelucrarea semnalelor, mai exact în integrarea IA în dezvoltarea software a prelucrării semnalelor. Se vor folosi uneltele specifice IA: Chatgpt, Cursor, Matlab AI, GoogleGemini Ai în studierea și implementarea Transformatei Fourier, a filtrelor digitale, a prelucrării și achiziției semnalelor de către convertoarele ADC.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică principiile prelucrării numerice a semnalelor ce folosește AI; - compară dezvoltarea clasică a softwareului cu dezvoltarea folosind AI; - evaluează eficiența AI în dezvoltarea de software și timpul necesar finalizării unui produs; - definește principiile și parametrii de interes al softwareului conceput; - descrie schema bloc al unei plăci de achiziție a semnalelor; - folosește Inteligența artificială în dezvoltarea softwareului; - aplică Transformata Fourier, filtrare digitală, Inteligența Artificială.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează AI în dezvoltare software; - planifică o schemă block de tip organigramă; - operează PC și software-ul aferent; - evaluează critic eficiența și funcționalitatea programelor concepute.
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

(Exemplu) 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
9.1.1. Introducere în Sisteme de Achiziție și Prelucrare a Semnalelor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Conversoare Analog Numerice (ADC)		2 ore
9.1.3. Conversoare DAC		2 ore
9.1.4. Transformata Fourier		2 ore
9.1.5. Transformata Fourier Discretă și Transformata Fourier Rapidă		2 ore
9.1.6. Filtre Digitale și Principii de bază ale filtrelor digitale		2 ore
9.1.7. Filtre recursive și non-recursive FIR & IIR		2 ore
9.1.8. Etape în proiectarea filtrelor digitale		2 ore
9.1.9. Filtre realizabile fizic		2 ore
9.1.10. Transformata Z în timp discret		2 ore
9.1.11. Calculul filtrelor digitale IIR folosind metoda invariantei impulsului		2 ore
9.1.12. Măsurarea distorsiunilor armonice		2 ore
9.1.13. THD și efectele sale în Sistemele Electrice de Energie		2 ore
9.1.14. Definiția parametrilor de zgomot la ADC		2 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <p>C. Rusu and L. Grama: Lecture Notes in Digital Signal Processing. Ed. Risoprint, 2009.</p> <p>L. Grama. Prelucrarea numerică a semnalelor - Indrumator de laborator. Ed. U.T.Press, 2014.</p> <p>L. Grama and C. Rusu. Prelucrarea numerică a semnalelor – aplicații și probleme. Ed. U.T.Press, 2008.</p> <p>L. Grama, A. Grama, and C. Rusu. Filtre numerice - aplicații și probleme. Ed. U.T.Press, 2008.</p>		

C. Rusu. Prelucrarea numerica a semnalelor. Ed. Risoprint, second edition, 2002. C. Rusu. Prelucrari digitale de semnale. Ed. Mediamira, 2000. D. Tarniceriu and V. Grigora_s. Prelucrarea numerica a semnalelor: Sinteza _filtrelor numerice. Ed. Gh. Asachi, 1995. (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.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
1. Studiarea si realizarea folosind inteligenta artificiala AI unui program software pentru modulul ESP32 ce realizeaza generarea unui semnal sinusoidal pentru DAC si convertirea in digital folosind un convertor ADC din acelasi modul	Dezvoltare softare cu Inteligenta artificiala	4
2. Generarea cu AI a unui program in matlab ce citeste prin portul serial datele furnizate de ADC-ul modulului ESP32	Dezvoltare softare cu Inteligenta artificiala	4
3. Implementarea si optimizarea cu AI a transformatei Fourier in Matlab	Dezvoltare softare cu Inteligenta artificiala	4
4. Introducere in baze de date. Instalarea unei baze de date si accesarea ei . Design-ul unei pagini de web care citeste din baza de date si afiseaza masuratorile trimise din modulul ESP32	Dezvoltare softare cu Inteligenta artificiala	4
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Documentarea intr-un proiect scris fizic a programelor software ce au fost efectuate si optimizate in cursul laboratorului cu evidentierea implicarii designului folosind Inteligenta artificiala.	Realizarea unui proiect scris	12
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): <ul style="list-style-type: none"> • Ioan P. Mihu, <i>Procesarea Numerică a Semnalelor</i>, Editura Alma Mater din Sibiu, 2005. • Alan V. Oppenheim, <i>Discrete-Time Signal Processing</i>, ISBN 0–13–754920–2, Prentice Hall, 1998. • Ghidul de pornire MATLAB® (MATLAB® Getting Started Guide): <p>(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). Link materiale</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	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50 %
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

	dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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.	0 %
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).	25 %
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.	25 %
10.5 Condiții de promovare:			
Nota finală minim 5. Intelegerea si asimilarea notiunilor generale de achizitie si prelucrare a semnalelor, dezvoltare software cu inteligenta artificiala.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Dr. Ing Sorin Moisa

Titular/ titulari de aplicații: Dr. Ing Sorin Moisa

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,

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 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 universitar2025-2026.....

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 și Management
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)	Sisteme cu evenimente discrete <i>Discrete Event Systems</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.102						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șl. dr. ing. Corneliu Căileanu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șl. dr. ing. Corneliu Căileanu						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Optionalitate 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	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										53	
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	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea competențelor avansate de modelare, analiză și proiectare a sistemelor dinamice cu evenimente discrete utilizate în automatizarea proceselor complexe, în sistemele de producție, comunicații și informatică industrială. Cursul aprofundează conceptele și metodele de descriere formală, verificare și control al acestor sisteme, utilizând instrumente moderne bazate pe rețele Petri, algebre exotice și teoria cozilor de așteptare. Disciplina formează capacitatea de a integra modele discrete cu cele continue în sisteme hibride și de a utiliza aceste modele în optimizarea, monitorizarea și managementul proceselor automatizate. Prin abordarea sa interdisciplinară, cursul contribuie la consolidarea competențelor de cercetare, inovare și gândire critică necesare proiectării și dezvoltării sistemelor avansate de control și decizie.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica, explică, analizează rolul, structura și tipurile de baza ale sistemelor cu evenimente discrete. - Identifica, explică, analizează și compară principalele metode de analiză, de sinteză și de optimizare a sistemelor cu evenimente discrete. - Analizează comportarea unor sisteme precum și necesitatea îmbunătățirii performanțelor prin proiectarea unor sisteme de control automat folosind teoria sistemelor cu evenimente discrete. - Evaluează utilitatea și eficiența metodelor de proiectare și de implementare a sistemelor de control automat utilizând formalismul sistemelor cu evenimente discrete. - Proiectează, testează și implementează sisteme de control automat folosind formalismul sistemelor cu evenimente discrete.
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 automat folosind formalismul sistemelor cu evenimente discrete. - 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 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 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 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
9.1.1. Sisteme cu evenimente discrete (SED). Locul SED în mulțimea celorlalte tipuri de sisteme. Abordări în studiul SED. Aplicații ale SED.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Rețele Petri (RP) obișnuite. Regula tranziției. Structuri tipice. Proprietăți structurale. Proprietăți comportamentale. Modelarea proceselor folosind RP. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.3 Analiza proprietăților utilizând graful marcajelor, invarianți și structuri tipice. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.4 Proiectarea controlerelor folosind metoda invariantilor. Sisteme de tip Kanban.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.5 Controlul SED utilizând metode sistematice. Metoda Top-down. Metoda Bottom-	Expunere, Prelegere,	2 ore

up. Metoda combinată. Exemple	Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	
9.1.6 RP colorate. Regula tranziției. Impachetare-despachetare. Relația fundamentală. Exemple	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea.	2 ore
9.1.7 RP sincronizate. Generalități. Proprietăți. RP interpretate pentru comanda. RP cu temporizare deterministă (RPT). Comportare dinamică. Regim tranzitoriu. Regim staționar. Frecvența medie de execuție a tranzițiilor în regim staționar.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.8 Analiza performanțelor RPT folosind proprietăți structurale. RP cu temporizări pe interval. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.9 Introducere în dioizi. Algebra (max, +). Modelarea SED temporizate deterministe folosind algebra (max,+). Reprezentări de stare. Analiza SED folosind modelul (max,+). Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.10 Grafuri de evenimente temporizate (GET) modelate în algebra (max,+). Reprezentări intrare-iesire. Controlul GET folosind modelul (max,+). Limbaje de programare pentru controlul SED deterministe. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea, Demonstratie	2 ore
9.1.11 RP stocastice. Comportare dinamică. Procese Markov. Exemple. Analiza performanțelor sistemelor de fabricație în regim de funcționare normală. Exemple. Analiza performanțelor sistemelor din punct de vedere fiabilistic. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.12 Cozi de așteptare markoviene. Modele de tip coadă de așteptare. Performanțele unui proces modelat ca o coadă de așteptare. Sisteme de tip M/M/1, M/M/m, M/M/∞, M/M/1/K, M/M/m/m, M/M/1/N, M/M/m/K/N. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.13 Rețele de cozi de așteptare markoviene. Rețele deschise. Rețele închise. Analiza performanțelor Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	2 ore
9.1.14. Controlul sistemelor de cozi markoviene. Controlul proceselor markoviene. Probleme de decizie markoviana. Programare dinamică. Controlul cozilor de așteptare. Problema admiterii. Problema direcționării. Problema alocării. Exemple.	Expunere, Prelegere, Conversație, Explicație, Demonstrație, Exercițiu, Modelarea, Simularea	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).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cassandras C., Lafortune S. (2008), <i>Introduction to Discrete Event Systems</i>, Springer • Căileanu C., (2015), <i>Sisteme cu evenimente discrete</i>, Matrix Rom, București. • Cuninghame-Green, R., A., (1995), <i>Minimax Algebra and Applications</i>, Academic Press. • David R., Alla H. (1992), <i>Du Grafcet aux Réseaux de Petri</i>, Ed. Hermes, Paris. • Heidergott, B., Oslender, G. J., Van der Woude, J. (2006), <i>Max Plus at Work</i>, (Princeton University Press. • Hruz, H., Zhou, M.C. (2007), <i>Modeling and Control of Discrete-event Dynamic Systems</i>, Springer. • Păstrăvanu, O., M. Matcovschi, C. Mahulea, (2002), <i>Aplicații ale Rețelelor Petri în studierea sistemelor cu evenimente discrete</i>, Ed. Gh. Asachi, Iași. (format electronic). • Reisig, W, (2013), <i>Understanding Petri Nets</i>, Springer. • Reggie Davidrajuh (2018), <i>Modeling Discrete-Event Systems with GPenSIM: An Introduction</i>, Springer International Publishing 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2a.1 Simularea Rețelelor Petri. Mediul Pipe [®] . Modul de editare. Modul de simulare. Exemple	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.2 Analiza proprietăților de viabilitate, mărginire, reversibilitate folosind diferite metode: graful marcajelor accesibile, metode algebrice, structuri tipice. Exemple.	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.3 Sinteza controlerelor pentru sisteme modelate utilizând Rețele Petri. Metoda invarianților. Sisteme de tip Kanban. Metode sistematice.	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.4 Modelarea unor sisteme fizice folosind Rețele Petri Colorate (RPC). Analiza proprietăților. Exemple.	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.5 Modelarea și comanda SED neautonome. RP sincronizate. RP temporizate deterministe. Algebra (max, +). Proprietăți. Analiza performanțelor. Exemple.	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.6 Modelarea sistemelor folosind rețele stocastice. Analiza performanțelor sistemelor de fabricație în regim de funcționare normală. Analiza performanțelor sistemelor din punct de vedere fiabilistic. Exemple.	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2a.7 Analiza performanțelor cozilor de așteptare. SimEvents [®] . Exemple.	Prelegerea, Explicația, Exercițiul, Rezolvarea de probleme, Modelarea, Simularea	2 ore
9.2c Proiect / Tema de casa:	Metode de lucru ¹⁸	
9.2.c.1 Implementarea unui controler folosind Stateflow	Simulare, studiu individual	
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.</i>)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cassandras C., Lafortune S. (2008), <i>Introduction to Discrete Event Systems</i>, Springer 2. Căileanu C., (2015), <i>Sisteme cu evenimente discrete</i>, Matrix Rom, București. 3. David R., Alla H. (1992), <i>Du Grafcet aux Réseaux de Petri</i>, Ed. Hermes, Paris. 4. Heidergott, B., Oslender, G. J., Van der Woude, J. (2006), <i>Max Plus at Work</i>, Princeton University Press. 5. Păstrăvanu, O., M. Matcovschi, C. Mahulea, (2002), <i>Aplicații ale Rețelelor Petri în studierea sistemelor cu evenimente discrete</i>, Ed. Gh. Asachi, Iași. (format electronic). 6. Mathworks SimEvents, Stateflow Guides, cursuri Onramp. 7. Reggie Davidrajuh (2018), <i>Modeling Discrete-Event Systems with GPenSIM: An Introduction</i>, Springer International Publishing. 		

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	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul		40%

	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.	semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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 temelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea a doua lucrări de laborator restante); - realizarea temelor individuale	60%
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

Titular/ titulari de curs: Corneliu Caileanu

Titular/ titulari de aplicații: Corneliu Caileanu

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. 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 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	Utilizări, Acționări și Automatizări Industriale
1.4 Domeniul de studii	Electric
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)	Structuri moderne de convertoare statice Modern power electronic converters		
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA:103	2.1.3. Categoria formativă	DA
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Mihai ALBU		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Mihai ALBU		
2.4 Anul de studii ²	2.5 Semestrul ³	2.6 Tipul de evaluare ⁴	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	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.		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											38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											42
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											4
Alte activități:											2
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	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tehnică de calcul, referate laborator (format electronic), standuri experimentale

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea unor structuri moderne de convertoare statice utilizate în aplicații performante cum ar fi controlul precis al mișcării în acționările electrice, generarea distribuită a energiei electrice din surse regenerabile, atingerea unor randamente înalte de conversie, creșterea calității energiei electrice în rețele, variantele unor convertoare ecologice în interfața cu rețeaua sau a unor convertoare de tensiuni și/sau curenți mari, optimizarea ansamblului convertor-motor, obținerea etc. Prin parcurgerea disciplinei se urmărește aducerea cunoștințelor studenților ce frecventează cursurile de master la un nivel superior celui atins în cadrul programului de licență pentru a fi capabili să rezolve probleme complexe din domeniul ingineriei electrice, inclusiv în activități de concepție sau proiectare. Astfel, un inginer specializat în problematica de actualitate a conversiei energiei și a controlului mișcării trebuie să cunoască cele mai noi sisteme de conversie statică a energiei electrice care îndeplinesc cerințe cum ar fi: o calitate înaltă a conversiei, răspuns rapid la comenzi, fiabilitate crescută, gabarit, masă și preț scăzute, eficiență energetică înaltă și o funcționare ecologică prin care să nu fie afectat mediul înconjurător sau rețeaua publică de distribuție a energiei electrice cu diferite perturbații.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <p>Acumulează cunoștințe de actualitate din domeniul electronicii de putere referitoare la variante moderne de convertoare statice utilizate în aplicații importante dedicate conversiei controlate a energiei electrice, în special în controlul precis al mișcării în acționările electrice, dar și în alte aplicații legate de calitatea energiei în rețelele electrice, distribuția acestei energii etc, toate aceste cunoștințe aprofundate până la un nivel care permite angajarea absolvenților de master în activități de proiectare sau chiar de cercetare în domeniu</p>
Abilități	<p>Studentul/ absolventul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifice structuri moderne de convertoare statice utilizate în acționări electrice, generarea distribuită a energiei electrice din surse regenerabile, creșterea calității energiei electrice în rețele; - explice principiile de funcționare ale convertoarelor statice moderne pornind de la structura acestora utilizând documentații, aparate de măsură și forme de undă (diagrame); - realizeze montaje de laborator care implementează structurile de forță ale convertoarelor studiate la care să asocieze circuite de comandă folosind scheme electrice, referate de laborator sau documentații de firmă; - citească și să interpreteze date experimentale obținute cu ajutorul aparatelor de măsură, a osciloscoapelor sau a sistemelor de achiziții. - descopere defecte și să repare convertoare statice cunoscute, la un nivel de bază, înlocuind componente electrice, module sau cablaje electronice cu ajutorul unor scule de mână, aparate specifice, ciocan de lipit etc. - să proiecteze scheme de forță și să asocieze scheme de comandă a convertoare statice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă documentațiile tehnice ale echipamentelor care fac obiectul activității profesionale, respectă metodologiile de lucru și normele de securitate și siguranță în muncă; - execută corect și la termen sarcinile profesionale prin utilizarea unor metode de muncă riguroase, eficiente și responsabile, într-un cadru legal; - lucrează bine în echipă, se integrează și colaborează corect în grupul de lucru respectând normele etice și de colegialitate, inclusiv în luarea deciziilor dacă este cazul; - se informează, se documentează și se perfecționează continuu în domeniul în care profesează.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate metode moderne, participative pentru a capta atenția auditoriului prin expunere liberă, demonstrații la tablă, respectiv prezentări video utilizând programe specifice (Power Point). De asemenea, metodele de predare sunt bazate pe modele de învățare prin explorare sau prin metode bazate pe acțiuni cum ar fi demonstrațiile practice în cadrul lucrărilor de laborator. Sunt puse la dispoziția studenților, prin intermediul platformei Teams și a site-lui Laboratorului Electronică de putere, cursurile și referatele de laborator în format pdf.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
<ul style="list-style-type: none"> - Introducere. Bibliografie - Obiectul, conținutul și importanța disciplinei. - Sisteme electronice de putere, convertoare statice. - Performanțele convertoarelor statice: calitatea conversiei, riplul curentului de ieșire, armonici de curent și de tensiune, factori de distorsiune, poluarea rețelelor de alimentare (poluarea armonică, puterea reactivă, puterea deformantă), randamentul energetic etc. 	Prelegere interactivă, discuții, explicații.	2 ore
<p>Cap 1. Convertoare statice moderne utilizate în servoacționările electrice cu motoare de curent continuu</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Choppere cu funcționare în 1 și 2 cadrane 1.2 Choppere cu funcționare în 4 cadrane 1.3 Comanada PWM cu o comutație unipolară a tensiunii de la ieșirea structurii în punte H cu tranzistoare de putere 1.4 Riplul curentului de la ieșirea convertoarelor c.c.-c.c. cu filtre de curent 		6 ore

1.5 Efectul ”timpului mort” asupra valorii tensiunii de la ieșirea convertoarelor c.c. – c.c.		
<p>Cap. 2 Convertoare statice moderne utilizate în acționările electrice cu motoare de curent alternativ.</p> <p>2.1 Tehnici de generare a semnalelor de comandă PWM</p> <p>2.2 Invertorul PWM monofazat de tensiune. Modularea sinusoidală cu eşantionare naturală (analogică). Supramodularea.</p> <p>2.3 Modularea sinusoidală cu eşantionare uniformă simetrică și asimetrică.</p> <p>2.4 Spectrul de armonici de la ieșirea invertorului PWM monofazat.</p> <p>2.5 Invertorul PWM trifazat de tensiune. Spectrul armonicilor de tensiune.</p> <p>2.6 Modularea vectorului spațial.</p>		
<p>Cap.3 Convertoare statice speciale</p> <p>3.1 Convertoare statice rezonante</p> <p>3.2 Convertoare statice multi-faza (<i>multiphase, interleaved converters</i>)</p> <p>3.3 Convertoare statice multi-nivel (<i>multilevel converters</i>).</p>		6 ore
<p>Cap.4 Convertoare statice cu absorbție de curenți sinusoidali (redresoare active)</p> <p>4.1 Perturbații introduse în rețeaua de alimentare de redresoarele clasice</p> <p>4.2 Redresorul monofazat cu circuit PFC de tip boost</p> <p>4.3 Structuri și tehnici de control utilizate pentru redresoarele active</p> <p>4.4 Redresorul PWM monofazat</p> <p>4.3 Redresorul PWM trifazat</p>	Prelegere interactivă, discuții, explicații.	6 ore
<p>Cap.5 Filtre active de putere</p> <p>5.1 Principiul de funcționare și clasificarea filtrelor active</p> <p>5.2 Filtru activ cu o conectare paralelă și convertor de tensiune</p> <p>5.3 Filtru activ cu o conectare paralelă și convertor de curent</p> <p>5.4 Corector universal pentru calitatea energiei electrice (<i>Unified Power Quality Conditioner – UPQC</i>).</p>		2 ore
<p align="center"><u>Bibliografie curs:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Albu, M.: Notițe de curs, cursurile 1-14, format pdf. Albu, M.: <i>Electronică de Putere</i>, vol.I, Casa de editură Venus, Iași, 2007. Albu, M, Pagina web Laborator EP: www.euedia.tuiasi.ro/lab_ep Diaconescu, M.P., Graur, I.: <i>Convertoare Statice</i>, Ed. “Gh. Asachi”, Iași, 1996. Ionescu, F., ș.a.: <i>Electronică de putere, Convertoare Statice</i>, Ed. Tehnică, București, 1998. Kelemen, A., Imecs, M.: <i>Electronică de putere</i>, Ed. Tehnică, București, 1984. Popescu V.: <i>Electronică de putere</i>, Ed. de Vest, Timișoara, 1998. Mohan N., Undeland T., Robbins W.: <i>Power Electronics: Converters, Applications and Design</i>, Third Edition, Published by John Willey & Sons Inc., USA, 2003 Erickson R., Maksimovic D.: <i>Fundamentals of Power Electronics</i>, University of Colorado, Boulder, Colorado, Published by Kluwer Academic Publishers, USA, 2001. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru¹⁷	
1. Structura braț de punte cu tranzistoare (<i>half bridge</i>) – posibilități de a implementa choppers cu funcționare în 2 sau 4 cadrane, invertore sau redresoare PWM monofazate, structuri <i>buck/boost</i> bidireționale;	Discutarea aspectelor teoretice, realizarea montajului de laborator, experiment, prelevarea și prelucrarea datelor, concluzii.	2 ore
2. Structura în punte H cu tranzistoare – diferența dintre comanda PWM cu o comutare bipolară, respectiv unipolară, a tensiunii de ieșire.		2 ore

3. Analiza riplului curentului și a influenței timpului mort asupra valorii tensiunii de la ieșirea convertorului c.c. – c.c. în punte H.	Discutarea aspectelor teoretice, realizarea montajului de laborator, experiment, prelevarea și prelucrarea datelor, concluzii.	2 ore
4. Analiza funcționării inverterului monofazat comandat PWM cu o comutație bipolară, respectiv unipolară, a tensiunii de ieșire. Evidențierea spectrului și a nivelului armonicilor din forma de undă a tensiunii de ieșire.		2 ore
5. Structura trifazată în punte cu tranzistoare – posibilități de funcționare ca inverter sau redresor PWM trifazat, respectiv ca filtru activ de putere.		2 ore
6. Calculul și măsurarea perturbațiilor introduse în rețea de către redresoarele clasice cu diode sau tiristoare.		2 ore
7. Redresor monofazat PWM conectat la rețea. Posibilitatea basculării în regim de inverter.		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru¹⁷	
1. Modelarea și simularea ansamblului chopper-motor de c.c. în PSPICE	Studiu de caz, modelare, simulare numerică, demonstrație.	2 x 7 ore
2. Modelarea și simularea ansamblului inverter PWM-motor asincron în PSPICE.		2 x 7 ore
<u>Bibliografie aplicații laborator și proiect:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Albu, M.: <i>Electronică de Putere</i>, vol.I, Casa de editură Venus, Iași, 2007. 2. Albu, M, Pagina web Laborator EP: www.euedia.tuiasi.ro/lab_ep 3. Diaconescu, M.P., Graur, I.: <i>Convertoare Statice</i>, Ed. “Gh. Asachi”, Iași, 1996. 4. Ionescu, F., ș.a.: <i>Electronică de putere, Convertoare Statice</i>, Ed. Tehnică, București, 1998. 5. Mohan N., Undeland T., Robbins W.: <i>Power Electronics: Converters, Applications and Design</i>, Third Edition, Published by John Wiley & Sons Inc., USA, 2003 6. Erickson R., Maksimovic D.: <i>Fundamentals of Power Electronics</i>, University of Colorado, Boulder, Colorado, Published by Kluwer Academic Publishers, USA, 2001 		

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).	
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%

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 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).	20%
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.	20%
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 minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.			

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr.ing. Mihai Albu

Titulari de aplicații / proiect: Conf.dr.ing. Mihai Albu

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.univ.dr.ing.mat. 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 Linii 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	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 studenților 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 derivate de ordin fracționar PD^u 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 în întreg, 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 gabaritului generalizat ; sinteza controlerelor CRONE din generația a treia; sinteza controlerelor CRONE din generația întâia cu fază logaritmică : algoritmi de sinteză a 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 Livint

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).

⁷Linile 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	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)	Algoritmi de comandă a roboților <i>Robot Control Algorithms</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.107	2.1.3. Categoria formativă	DA				
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	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	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.	-	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										37	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										35	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										34	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	106										
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	<ul style="list-style-type: none">Teoria sistemelor (din domeniul de Licență)
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, mecanică, inginerie electrică, informatică;Aplicarea regulilor și metodelor științifice generale pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei electrice.

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

În cadrul acestei discipline se va realiza o introducere în problematica controlului sistemelor reale moderne, precum roboții mobili pe roți sau roboții umanoizi. Cursul va aborda aplicații de control al roboților mobili, fundamentate pe modele geometrice, cinematice și dinamice. Vor fi prezentate metode de conducere a roboților mobili bazate pe variabile de stare, control prin reacție neliniară și control fuzzy, utilizate în urmărirea traiectoriilor. Aplicațiile practice vizate includ domenii precum interacțiunea om-robot, agricultura, industria auto și industria militară.

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică temele de rezolvat, argumentează soluțiile din spectrul controlului roboților mobili. - Cunoaște concepte și metode științifice în domeniul procesării informației și conducerii sistemelor robotizate. - Dezvolta concepte teoretice și de metode practice vizând procesul de proiectare, analiza și dezvoltare a sistemelor robotizate; - Elaborarea modele și proiecte profesionale prin selectarea și utilizarea unor principii, metode și soluții consacrate din disciplinele fundamentale ale domeniului inginerie electrică, informatică, mecanică. - Realizează proiecte în context interdisciplinar - descrie configurația de bază a sistemului implementat; - folosește procesarea avansată a informațiilor din spațiul operational; - aplică tehnici specifice analizei, modelării și simulării sistemelor robotice
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, combină, analizează, noțiuni fundamentale, din domeniul sistemelor robotizate; - planifică integrarea subsistemelor unei structuri tip robot mobil; - operează cu concepte noi de programare hardware și software de afișare a rezultatelor; - alege și aplică metode de evaluare a proiectelor în domeniul sistemelor mecatronice.
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.

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
9.1.1. INTRODUCERE IN PROBLEMATICA SISTEMELOR DE CONDUCERE	-Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectii. -Exemple -Discuții	2 ore
9.1.2. APLICATII BAZATE PE MODELE GEOMETRICE, CINEMATICE SI DINAMICE		4 ore
9.1.3. CONDUCEREA ROBOTILOR - METODA BAZATA PE VARIABILE DE STARE; COMANDA BAZATA PE LEGE DE CONTROL NELINIARA		4 ore
9.1.4. PROBLEME GENERALE – ROBOȚI MOBILI		4 ore
9.1.5. DEDUCEREA MODELULUI MATEMATIC AL ROBOȚILOR MOBILI		4 ore
9.1.6. ALGORITMI DE COMANDĂ A ROBOȚILOR MOBILI - IMPLEMENTARE		6 ore
9.1.7. CONTROLUL FUZZY AL ROBOȚILOR MOBILI		4 ore

Bibliografie curs:

1. Spyros G. Tzafestas, Introduction to Mobile Robot Control, ScienceDirect, ISBN: 978-0-12-417049-0, <https://doi.org/10.1016/C2013-0-01365-5>, 2014 (acces liber on-line).
2. Predko M., Programming robot controllers, McGraw Hill books, ISBN 0-07-140851-7, 2003.
3. Poboroniuc M, Controlul robotilor. Controlul miscarii umane prin simulare electrica functionala, Editura Politehniuum, Iasi, 2004.
4. Kelly R., Santibanez V., Loria A., Control of Robot Manipulators in Joint Space, Springer, ISBN-10: 1852339942, London 2005.
5. M. Poboroniuc, G. Livint, M. Petrescu, Aplicatii in modelarea si identificarea sistemelor, Editura ELECTRA, Bucuresti, pp.186, 2004.
6. T. Bajd, M. Mihelj, J. Lenarcic, A. Stanovnik, M. Munih, Robotics, Springer Science+Business Media B.V 2010, DOI 10.1007/978-90-481-3776-3.
7. Nitulescu M., Sisteme robotice cu capacitate de navigatie, Editura universitara, Craiova, 2002.
8. Gregor Klančar, Andrej Zdešar et al., Wheeled Mobile Robotics - From Fundamentals Towards Autonomous Systems, ISBN 978-0-12-804204-5, ScienceDirect on-line, 2017.
9. Tassos Natsakis, Robot control systems, ISBN: 9786067377644, 2025.
10. Marius-Nicolae Rîsteiu, Monica Leba, Olimpiu-Costinel Stoicuța, Conducerea sistemelor de tip exoschelet, ISBN: 9789737417374, 2020.
11. Ahmad Taher Azar, Ibraheem Kasim Inraheem, Amjad Jaleel Humaidi, Mobile Robot: Motion Control and Path Planning, Springer, Berlin, 2023.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Aplicatii pe problematica de modelare si control a robotilor	Explicarea unor exemple si solicitarea integrarii metodelor in proiect	6 ore
2. Sisteme de conducere a robotilor - implementare	Explicarea pasilor specifici implementarii controlului robotilor si lucrul pe machete de laborator, practic dar si in simulare.	8 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
1. Roboti mobili tip 4WD (elemente constructive). Legatura calculator-robot. Programarea unor microcontrolere amplasate pe platforme mobile.	Explicarea unor exemple si solicitarea integrarii metodelor in proiect	6 ore
2. Programarea unor aplicatii de control a robotilor mobili 4WD	Constructie, simulare si programarea aplicatiei. Realizare proiect.	8 ore
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): (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). Link materiale		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Spyros G. Tzafestas, Introduction to Mobile Robot Control, ScienceDirect, ISBN: 978-0-12-417049-0, https://doi.org/10.1016/C2013-0-01365-5, 2014 (acces liber on-line). 2. PPT files in Teams; 3. Documentatie roboti mobili 4WD; 4. Documentatie controler Arduino; 5. Documentatie senzori (exp. senzori cu ultrasunete, camere CMU-CAM2+); 		

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)
-----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--

			<i>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 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).	40%
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% (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.	50% (minim 5)
10.5 Condiții de promovare Cunoasterea cerintelor sistemului de conducere, structura informatională a sistemelor de conducere. Cunoasterea principalelor metode de modelare și control Utilizarea pachetului MATLAB/SIMULINK în analiză și proiectare. Elaborarea și testarea unui program de control și analiză a unui sistem. Realizarea unui proiect de aplicare a metodelor de control pentru roboții mobili.			
Nota finală minimală 5: definirea conceptelor de control; aplicarea acestor concepte la o schemă de control specifică roboților mobili; implementarea practică a unei structuri hardware de robot mobil și a unei strategii de control.			

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 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	Masterat
1.6. Programul de studii	Conversia energiei și controlul mișcării

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei - RO - EN	Controlul adaptiv al sistemelor de acționare electrică Adaptive control of electric drive systems						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.108						
2.2 Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Vasile HORGA						
2.3 Titularul activităților de laborator	conf.dr.ing. Vasile HORGA						
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

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 practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											23
Examinări ⁸											6
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	• utilizare medii de analiză/modelare/simulare/programare

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Tablă, videoproiector, conexiune platformă instituțională Microsoft Teams
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	• Tehnică de calcul & programul Matlab/Simulink

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina își propune să asigure absolvenților de profil suportul teoretic și aplicativ al structurilor complexe de control al sistemelor de acționare electrică, utilizate în scopul asigurării invarianței performanțelor de comportare.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Masterandul: - descrie, identifică, sumarizează concepte și metode referitoare la sisteme în general, precum și la ingineria mecanică, electrică și electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete, folosind instrumente de matematică și fizică specifice. - descrie, identifică și sumarizează conceptele fundamentale ale ingineriei electrice, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a sistemelor de acționare electrică și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor numerice adaptive și cu autoacordare precum și a modului lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini	Masterandul: - analizează sistemele utilizând teoriile studiate și proiectează și implementează sisteme numerice adaptive și cu autoacordare. - specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de rezolvare a unor probleme de control adaptiv al sistemelor de acționare electrică, controlate numeric.

Responsabilitate și autonomie	<p>Masterandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - derulează procese din managementul proiectelor de inginerie electrică, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională. - reflectă în mod critic, reflexiv, cu simțul responsabilității și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei electrice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor. - are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza cursului în format electronic, elaborat de titular, și a unor prezentări Power Point ce 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.

Activitățile de laborator sunt organizate în ședințe bine structurate, în care titularul de aplicații prezintă, de asemenea, pe baza referatelor elaborate în format electronic tematica fiecărei ședințe și a modului de lucru și verificare a rezultatelor obținute.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
I. Problematica sistemelor de conducere adaptivă I.1. Restricțiile controlului automat convențional I.2. Alternative I.3. Tehnici de comandă adaptivă propriu-zisă I.4. Clasificări	Prelegere clasică. Expunere videoprojector Discuții	6 ore
II. Sisteme adaptive cu identificarea modelului discret al procesului II.1. Structura generală a unui sistem adaptiv/autoacordabil explicit II.2. Modelarea temporal recursivă a proceselor II.3. Algoritmi recursivi de estimare parametrică de tipul celor mai mici pătrate II.4. Urmărirea variațiilor parametrice ale procesului. Algoritmi de tipul celor mai mici pătrate ponderate II.5. Proiectarea algoritmilor de reglare prin metode de alocare poli-zero-uri	Prelegere clasică. Expunere videoprojector Discuții	8 ore
III. Sisteme de control adaptiv cu identificarea modelului continuu al procesului III.1. Estimarea parametrilor modelelor continue în timp III.2. Implementarea transformatei liniare dinamice cu ajutorul funcționalelor III.3. Proiectarea algoritmilor de reglare pentru sistemele adaptive hibride	Prelegere clasică. Expunere videoprojector Discuții	8 ore
IV. Controlul adaptiv al sistemelor de acționare electrică cu motoare de c.c. IV.1. Sisteme de control al mișcării IV.2. Controlul sistemelor de acționare electrică cu motoare de c.c. IV.3. Structura autoacordabilă a unui sistem de acționare electrică cu motor de c.c.	Prelegere clasică. Expunere videoprojector Discuții	6 ore
Bibliografie curs: 1. V.Horga, T.Ganciu, 2008, <i>Controlul adaptiv al proceselor. Teorie și aplicații</i> , Editura Politehnică, Iași 2. K.J. Aström, B. Wittenmark, 1989, <i>Adaptive control</i> , Addison-Wesley Publishing Company 3. A.Brickwedde, 1989, <i>On-Line Adaptive and Selftuning Control for Complex Electrical Drive Systems</i> , EPE '89, Aachen 4. V.V. Chalam, 1987, <i>Adaptive control systems. Techniques and applications</i> , Marcel Dekker Inc., New York		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
L1. Estimarea parametrilor sistemelor discrete prin metoda celor mai mici pătrate nerecursivă	Simulare numerică	2 ore
L2. Estimarea parametrilor sistemelor discrete prin metoda celor mai mici pătrate recursivă	Simulare numerică	2 ore
L3. Urmărirea variațiilor parametrilor procesului. Algoritmi recursivi de estimare parametrică de tipul celor mai mici pătrate ponderate	Simulare numerică	2 ore
L4. Proiectarea algoritmilor de reglare monovariabilă prin metode de alocare	Simulare numerică	2 ore
L5. Precizia reglării în regim staționar. Proiectarea algoritmilor incrementali de reglare prin metode de alocare	Simulare numerică	2 ore
L6. Funcționala momentului Poisson. Estimarea parametrilor sistemelor continue prin metoda celor mai mici pătrate	Simulare numerică	2 ore
L7. Controlul adaptiv al unui sistem de acționare electrică cu mașină de c.c. utilizând tehnica estimării parametrilor modelului continuu	Simulare numerică	2 ore
Bibliografie aplicații laborator: 1. V.Horga, T.Ganciu, 2008, <i>Controlul adaptiv al proceselor. Teorie și aplicații</i> , Editura Politehnică, Iași		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	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.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – 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);	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: 01.09.2025

Titular de curs: conf.dr.ing. Vasile HORGA

Titular de aplicații: conf.dr.ing. Vasile HORGA

Data avizării în departament:
05.09.2025

Director de departament
conf.dr.ing. Mihai ALBU

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
prof.dr.ing. mat. 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	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)	Sisteme mecatronice Mechatronic systems						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.109	2.1.3. Categoria formativă	DS				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. ing. Costică Nițucă						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr. ing. Costică Nițucă						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I	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	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.	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									33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									24
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									16
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	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Tablă, videoproiector, Standuri specifice de laborator, proiect

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei constă în asimilarea de către studenți a conceptelor specifice sistemelor mecatronice, cu scopul aplicării în practică prin:

- cunoașterea structurii și funcționării unui sistem mecatronic, a senzorilor, traductoarelor, **actuatoarelor și a altor** elemente de execuție specifice structurilor mecatronice;
- cunoașterea principiilor și metodelor de conducere a unui sistem mecatronic, de aprofundare a tehnicilor de control și a tehnicilor modelării matematice a sistemelor mecatronice;
- deprinderea cu noțiuni și elemente specifice sistemelor mecatronice din industria auto, sistemelor de levitație magnetică, fotovoltaice și eoliene;
- cunoașterea procedurii de proiectare a unui sistem mecatronic și a modului de integrare a componentelor mecatronice într-un sistem mecanic dat.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul / absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrie, identifică, sumarizează concepte și metode referitoare la sisteme în general, precum și la tehnica măsurării, grafică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete, folosind instrumente de matematică și fizică specifice; - identifică și descrie reprezentări grafice specifice produselor, fenomenelor și proceselor industriale; - identifică și descrie sistemele și subsistemele mecatronice, a principiilor și metodelor de proiectare a acestora, respectiv a tehnicilor, instrumentelor specifice și practicilor moderne în concepția sistemelor și subsistemelor mecatronice.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică temele de rezolvat, argumentează soluțiile din ingineria sistemelor pe baza principiilor matematicii și a legilor fizicii și utilizează componentele de bază din domeniu și tehnicile de măsură a mărimilor electrice și neelectrice. - aplică tehnici, principii ale fizicii și metode matematice adecvate de rezolvare a problemelor uzuale din ingineria sistemelor, cu accent pe metodele de calcul numeric. - selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice în elaborarea și implementarea proiectelor din domeniul ingineriei sistemelor și analizează nivelul de documentare științifică și potențialul avantajelor și dezavantajelor metodelor și procedeele propuse. - alege și aplică metode de evaluare a proiectelor de sisteme mecatronice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria sistemelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor; - elaborează schemele, diagramele structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice; <p>utilizează cunoștințele dobândite în propunerea de circuite electronice în proiecte de sisteme mecatronice, atât pentru comanda/generare de semnal, cât și pentru citire și interpretare de semnale senzoriale.</p>

8. Metode de predare

Prelegerea activ participativă pe baza unor prezentări Power Point, care vor fi puse la dispoziția studenților. Se vor mai utiliza, conversația catehetică și euristică, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. 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>Cap. 1. Introducere</p> <p>1.1. Noțiuni introductive de mecatronică. Definiții</p> <p>1.2. Evoluția sistemelor mecatronice</p> <p>1.3. Elemente de bază specifice sistemelor mecatronice</p> <p>1.4. Structura și funcțiile unui sistem mecatronic</p> <p>1.5. Integrarea componentelor mecatronice într-un sistem mecanic</p>	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea.	2 ore
<p>Cap.2. Senzori și actuatori pentru sisteme mecatronice</p> <p>2.1. Prezentarea generală</p> <p>2.2. Senzori și traductoare</p> <p>2.3. Microactuatori, Microsenzori, Microrobotică</p> <p>2.4. Actuatori și alte elemente de execuție specifice sistemelor mecatronice moderne</p>		4 ore
<p>Cap.3. Elemente de control pentru sisteme mecatronice</p> <p>3.1. Tehnic de controlul PID, P, PI, PD</p> <p>3.2. Metode avansate de control a sistemelor mecatronice. Sisteme de control bazate pe modelul intern, Control adaptiv, Control fuzzy</p>		2 ore
<p>Cap.4. Sisteme de levitație magnetică</p> <p>4.1. Levitația magnetică</p> <p>4.2. Lagăre magnetice</p> <p>4.3. Sisteme de levitație magnetică în transporturi</p>		4 ore
<p>Cap. 5. Sisteme mecatronice specifice industriei auto</p> <p>5.1. Industria auto. Generalități. Specificații. Diversități</p> <p>5.2. Automobilul. Definiții. Clasificări</p> <p>5.3. Structura unui automobil. Componente de bază. Funcții</p> <p>5.4. Principii constructive</p>		4 ore
<p>Cap. 6. Sisteme de siguranță utilizate pe autovehicule</p> <p>6.1. Sisteme de siguranță pasive. Centura de siguranță, tetiera, airbag-ul</p> <p>6.2. Sisteme de siguranță active</p>		4 ore

6.3. Sisteme inteligente. ABS, ETC, EBD, EPS, BAS, ACC, ABC. Elemente constituente, blocuri funcționale. Principii de funcționare, comandă și control		
Cap. 7. Sisteme mecatronice auxiliare 7.1. Sistemul de ștergătoare de parbriz, lunetă și faruri 7.2. Sistemul de iluminat și avertizare acustică 7.3. Sistemul de asistare la parcare 7.4. Sistemul multimedia, navigare, video 7.5. Sisteme de condiționare și încălzire a aerului cu control electronic		4 ore
Cap. 8. Sisteme mecatronice utilizate la panourile fotovoltaice 8.1. Noțiuni introductive 8.2. Sisteme de orientare a fanourilor fotovoltaice 8.3. Sisteme moderne de urmărire a traiectoriei soarelui		2 ore
Cap. 9. Sisteme mecatronice utilizate la turbinele eoliene 9.1. Noțiuni introductive 9.2. Structură suport 9.3. Mecanisme și sisteme de transmitere a mișcării și energiei 9.4. Elemente de mecatronică specifice grupurilor eoliene		2 ore
Bibliografie curs: <ul style="list-style-type: none"> • Albu, M.: <i>Electronică de putere</i>, vol.I, Casa de editură Venus, Iași, 2007. • Danciu, G. <i>Echipament electric și electronic auto – Sistemul de aprindere</i>, Editura Electra, 2011. • E. Lefter, <i>Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor</i>, Editura Mediamira, 2006. • E. Lefter, <i>Sisteme de aprindere pentru motoare termice</i>, Editura Electus, 2000. • Gh. Bodi, <i>Proiectarea sistemelor mecatronice</i>, Editura Lumen, Iasi, 2006. • Gh. Bodi, <i>Sisteme mecatronice</i>, Editura Lumen, Iasi, 2006. • Ivan M., Ardelenu V. s.a., <i>Aplicatii mecatronice si micromecatronice</i>, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2014. • Manea, L.-C., Manea, A.-T., <i>Mecatronica automobilului modern</i>, vol I si II, Editura Matrixrom, 2000. • Mătieș, V., Mândru, D., s.a., <i>Tehnologie și educație în mecatronică</i>, Editura TODESCO, Cluj-Napoca, 2001. • Mătieș, V., Mândru, D., Tătar, D., Mătieș, M., Vencel, C., <i>Actuatori în mecatronică</i>, Editura MEDIAMIRA, Cluj, 2000. • Miu, P.I.: <i>Introducere în mecatronică</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999. • Moise, <i>Automate Programabile. Proiectare. Aplicatii</i>. Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2004 • Oprean I.M. - <i>Automobilul modern</i>, Editura Academiei Române, 2003. • Popescu V.: <i>Electronică de putere</i>, Ed. de Vest, Timișoara, 1998. • R. Olaru și C. Cotae, <i>Traductoare și dispozitive magnetofluidice pentru măsurare și control</i>, Editura BIT, Iași, 1997. • R. Olaru, <i>Sisteme electromagnetice și electromecanice avansate</i>, Suport electronic de curs. • R. Olaru, <i>Sisteme electromagnetice și electromecanice avansate</i>, Suport electronic de laborator. • Seghei Fatikow și Ulrich Rembold, <i>Tehnologia microsistemelor și microrobotică</i> (Traducere din lb. engleză), Editura Tehnică, București, 1999. • Tabacu, Șt., Tabacu, I., Macarie, T., Neagu, E. – <i>Dinamica Autovehiculelor</i>, Editura Univ. din Pitești, 2004. • V Mătieș, D Mândru, O Tătar, M Mătieș, V Ccibi, <i>Actuatori în mecatronică</i>, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2000. • V Mătieș, D Mândru, R Bălan, O Tătar, C Rusu, <i>Tehnologie și educație mecatronică</i>, EdituraTodesco, Cluj-Napoca, 2001. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator 1. Prezentarea laboratorului și protecția muncii	Metode de lucru ¹⁷	2 ore
2. Studiul microactuatorilor utilizați în sisteme mecatronice		2 ore
3. Studiul levitatoarelor magnetice		2 ore
4. Studiul semaforizării unei intersecții controlate cu automat programabil	Prelegerea, conversația, problematizarea, exemplificarea.	2 ore
5. Studiul unui ascensor controlat cu automat programabil		2 ore
6. Studiul unor sisteme de transport tip conveior		2 ore
7. Studiul unui sistem mecatronic specific tracțiunii electrice. Stand cu locomotiva electrică.		2 ore
9.2c Proiect. Să se proiecteze un sistem de automatizare mecatronică pentru o linie de fabricație integrată 1. Unitatea de transport, 2. Unitatea de transfer liniar, 3. Unitatea de distribuire, 4. Masă rotativă cu șase stații, 5. Sistemul de inspecție al produsului 6. Modul găurire, 7. Braț de descărcare, 8. Modulul de cântărire, 9. Unitatea de paletizare.	Prelegerea, conversația, problematizarea, exemplificarea.	14 ore

Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):

- Albu, M.: Electronică de Putere, vol.I, Casa de editură Venus, Iași, 2007.
- Danciu, G. Echipament electric și electronic auto – Sistemul de aprindere, Editura Electra, 2011.
- E. Lefter, Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor, Editura Mediamira, 2006.
- E. Lefter, Sisteme de aprindere pentru motoare termice, Editura Electus, 2000.
- Gh. Bodi, *Proiectarea sistemelor mecatronice*, Editura Lumen, Iasi, 2006.
- Gh. Bodi, *Sisteme mecatronice*, Editura Lumen, Iasi, 2006.
- Ivan M., Ardelenu V. s.a., *Aplicatii mecatronice si micromecatronice*, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2014.
- Manea, L.-C., Manea, A.-T., *Mecatronica automobilului modern*, vol I si II, Editura Matrixrom, 2000.
- Mătieș, V., Mândru, D., s.a., *Tehnologie și educație în mecatronică*, Editura TODESCO, Cluj-Napoca, 2001.
- Mătieș, V., Mândru, D., Tătar, D., Mătieș, M., Vencel, C., *Actuatori în mecatronică*, Editura MEDIAMIRA, Cluj, 2000.
- Miu, P.I.: *Introducere în mecatronică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999.
- Moise, *Automate Programabile. Proiectare. Aplicatii*. Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2004
- Oprean I.M. - *Automobilul modern*, Editura Academiei Române, 2003.
- Popescu V.: *Electronică de putere*, Ed. de Vest, Timișoara, 1998.
- R. Olaru și C. Cotae, *Traductoare și dispozitive magnetofluidice pentru măsurare și control*, Editura BIT, Iași, 1997.
- R. Olaru, *Sisteme electromagnetice și electromecanice avansate*, Suport electronic de curs.
- R. Olaru, *Sisteme electromagnetice și electromecanice avansate*, Suport electronic de laborator.
- Seghei Fatikow și Ulrich Rembold, *Tehnologia microsistemelor și microrobotică* (Traducere din lb. engleză), Editura Tehnică, București, 1999.
- Tabacu, Șt., Tabacu, I., Macarie, T., Neagu, E. – *Dinamica Autovehiculelor*, Editura Univ. din Pitești, 2004.
- V Mătieș, D Mândru, O Tătar, M Mătieș, V Ceibi, *Actuatori în mecatronică*, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2000.
- V Mătieș, D Mândru, R Bălan, O Tătar, C Rusu, *Tehnologie și educație mecatronică*, EdituraTodesco, Cluj-Napoca, 2001.
- Documentația firmei Continental Automotive Systems, Germania: *The Safety Supplier – Technologies for Vehicle Safety, Confort and Powertrain*, 2004-2016.
- Documentația firmei Oriental Motor: *Oriental Motor General Catalogue-1998-2016*.
- Documentația firmei Texas Instruments, S.U.A.
- Documentația firmei THK Co.,LTD, Tokyo, Japonia.
- Documentația firmei INFINEON Technologies.
- Documentația firmei Physic Instrumente, Germania.
- Documentația LEGO Educational Division: *ROBOLAB Reference Guide*, Version 1.2.
- Documentatia firmei De Lorenzo, Italia.
- <https://www.delorenzoglob.com/automation/mechatronics/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=G-mUXN9UmlA>

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).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
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).	25%
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.	25%
10.5 Condiții de promovare			
Nota finală minim 5. Definirea conceptului Mecatronică. Explicarea structurii și funcționării unui sistem mecatronic. Definirea și explicarea subsistemelor senzorial și de execuție/actionare dintr-un sistem mecatronic. Explicarea structurii și funcționării unui sistem general de conducere pentru un sistem mecatronic. Explicarea funcționării și programării unui automat programabil.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr.ing. Costică Nițucă

Titular / titulari de aplicații: Conf.dr.ing. Costică Nițucă

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.univ.dr.ing.mat. 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, 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	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)	Etică și integritate Ethics and integrity						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.110	2.1.3. Categoria formativă	DS				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. ing. Costică Nițucă						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr. ing. Costică Nițucă						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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.	1	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.	14	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											10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											8
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											8
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	26										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	54										
3.9 Numărul de credite	2										

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	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Tablă, videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei constă în asimilarea de către studenți a conceptelor specifice eticii și integrității, cu scopul aplicării în practică pentru a dezvolta o carieră academică / profesională responsabilă și pentru a combate fenomenul fraudei academice / profesionale. Acest demers vizează formarea unui comportament etic specific spațiului academic / profesional prin:

- însușirea cunoștințelor de bază necesare abordării critice și responsabile a problemelor legate de integritatea academică profesională;
- dezvoltarea deprinderilor care să permită depistarea și combaterea formelor de fraudă academică / profesională, precum plagierea, falsificarea datelor sau alte abateri de la normele etice;
- promovarea unei atitudini responsabile față de cercetare, învățare și profesie, care să stea la baza unei cariere academice / profesionale solide și corecte.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul / absolventul: - Înțelege principiile fundamentale ale eticii academice și profesionale. - Identifică formele de încălcare a integrității academice, inclusiv plagiatul, falsificarea și fraudă. - Explică impactul comportamentului etic în mediul academic și profesional. - Descrie normele și regulamentele privind drepturile de autor și utilizarea corectă a surselor.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Aplică standardele de citare corectă a surselor în lucrările academice. - Redactează documente academice și tehnice respectând normele de integritate și etică. - Evaluează corectitudinea și veridicitatea informațiilor utilizate în activitățile de cercetare și proiectare. - Analizează dileme etice din mediul academic și profesional, argumentând soluții corecte și responsabile.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Respectă normele de etică academică în toate activitățile educaționale și profesionale. - Demonstrează onestitate și responsabilitate în realizarea lucrărilor academice și proiectelor tehnice. - Promovează un comportament etic în colaborările academice și profesionale. - A se autoevalua în privința respectării principiilor de etică și integritate, corectând eventualele abateri.

8. Metode de predare

Prelegerea activ participativă pe baza unor prezentări Power Point, care vor fi puse la dispoziția studenților. Se vor mai utiliza, conversația catehetică și euristică, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. 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
1. Noțiuni fundamentale de etică academică 1.1. Etica profesională 1.2. Etica cercetării științifice 1.3. Etica în organizații și instituții 1.4. Etică academică 1.5. Teoriile eticii	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea.	2 ore
2. Integritatea – valoare morală fundamentală 2.1. Educația și viața cotidiană 2.2. Caracteristicile conceptului de integritate 2.3. Perspectiva etică și perspectiva morală 2.4. Principii privind integritatea academică		2 ore
3. Standarde de integritate în mediul academic 3.1. Cadrul legal și normativ privind integritatea în mediul educațional 3.2. Codul de etică – standarde generale de integritate academică 3.3. Activitatea didactică – standarde de integritate academică specifice		2 ore
4. Etică și integritate în cercetarea științifică 4.1. Etica și conduita în cercetarea științifică 4.2. Principiile cercetării științifice 4.3. Etapele cercetării științifice		2 ore
5. Plagiatul 5.1. Aspecte conceptuale și normative. Definiții 5.2. Forme de plagiat. Evidențe 5.3. Sancțiuni privind plagiatul și autoplgiatul		2 ore
6. Identificarea plagiatului în lucrările științifice 6.1. Principii și procedee de identificare a plagiatului 6.2. Moduri de evitare a plagiatului în lucrările științifice 6.3. Tehnici de stabilire a gradului de similitudine în lucrările științifice		2 ore
7. Noțiuni fundamentale de proprietatea intelectuală 7.1. Proprietatea literar, artistică și științifică 7.2. Proprietatea industrială 7.3. Proprietatea industrială în străinătate		2 ore
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> Elena Emilia Stefan, Etica si integritate academica Editura Pro Universitaria , Bucuresti, 2021 Dumitrascu Vadim - Etica si integritate academica Editura Universitara , Bucuresti, 2021. Vataman Dan - Etica si integritate academica Editura ProUniversitaria , Bucuresti, 2021. Potincu Laura- Etica si integritate academica Editura C.H.Beck. , Bucuresti, 2021 Tănase Sârbu, <i>Etică: valori și virtuți morale</i>, Editura Societății Academice „Matei Teiu Botez“, Iași, 2005. D. Șarpe, D. Popescu, A. Neagu, V. Ciucur, <i>Standarde de integritate în mediul universitar</i>, UEFISCDI, București, 2011. 		

- Roxana Ghițău, *Etica profesiei didactice*, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2013.
- C. Stoenescu, *Etica cercetării și proprietatea intelectuală*, București, Editura Universității din București, 2014.
- C. Stoenescu, (coord.), *Etica mediului. Argumente rezonabile și întâmpinări critice*, Iași, Ed. Institutului European, 2016.
- Emilia Șercan, *Deontologie academică. Ghid practic*, Editura Universității București, 2017.
- Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare.
- Codul de etică și deontologie profesională universitară, <http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm>
- C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018.
- N. Seghedin, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018.
- Maria Gavrilescu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018.
- C. Nițucă, *Etică și integritate, Note de curs*, Format electronic, http://www.euedia.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Documente_PDF_Staff/Costica_Nituca/EI_Curs_Nituca.pdf

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
1. Noțiuni introductive. Analiză compartivă între etică, morală, etică aplicată	Prelegerea, conversația, problematizarea, exemplificarea.	2 ore
2. Deontologia. Sensuri, reglementări, coduri de etică		2 ore
3. Integritatea în mediul academic		2 ore
4. Etică și integritate în cercetarea științifică. Recomandări privind scrierea unei lucrări de disertații		2 ore
5. Plagiatul. Autoplagiatul. Analiză		2 ore
6. Produse software de verificare a plagiatului. Avantaje. Limite. Aplicații		2 ore
7. Proprietatea intelectuală, industrială, comercială		2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):

- Elena Emilia Stefan, *Etica si integritate academica* Editura Pro Universitaria , Bucuresti, 2021
- Dumitrascu Vadim - *Etica si integritate academica* Editura Universitara , Bucuresti, 2021.
- Vataman Dan - *Etica si integritate academica* Editura ProUniversitaria , Bucuresti, 2021.
- Potincu Laura- *Etica si integritate academica* Editura C.H.Beck. , Bucuresti, 2021
- Tănase Sârbu, *Etică: valori și virtuți morale*, Editura Societății Academice „Matei Teiu Botez“, Iași, 2005.
- D. Șarpe, D. Popescu, A. Neagu, V. Ciucur, *Standarde de integritate în mediul universitar, UEFISCDI*, București, 2011.
- Roxana Ghițău, *Etica profesiei didactice*, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2013.
- C. Stoenescu, *Etica cercetării și proprietatea intelectuală*, București, Editura Universității din București, 2014.
- C. Stoenescu, (coord.), *Etica mediului. Argumente rezonabile și întâmpinări critice*, Iași, Ed. Institutului European, 2016.
- Emilia Șercan, *Deontologie academică. Ghid practic*, Editura Universității București, 2017.
- Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare.
- Codul de etică și deontologie profesională universitară, <http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm>
- C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018.
- N. Seghedin, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018.
- Maria Gavrilescu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018.
- C. Nițucă, *Etică și integritate, Note de curs*, Format electronic, http://www.euedia.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Documente_PDF_Staff/Costica_Nituca/EI_Curs_Nituca.pdf

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	Completitudinea și corectitudinea	- observarea sistematică a	50%

Examen/ /Verificare	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.	studentilor (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).		
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 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).		
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				
Nota finală minim 5. Prezentare generală a noțiunilor de etică și integritate, a plagiatului, tehnicilor de similitudine, a dreptului de proprietate intelectuală, a modului de evitare a plagiatului în lucrările științifice.				

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr.ing. Costică Nițucă



Titular / titulari de aplicații: Conf.dr.ing. Costică Nițucă



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.univ.dr.ing.mat. 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 alocat 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	Utilizări, Actionări 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)	Autovehicule electrice si hibride Electric and hybrid vehicles						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.202 DS	2.1.3. Categoria formativă	DS				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef lucr.dr.ing. Mitică TEMNEANU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr.dr.ing. Mitică TEMNEANU						
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DI, DS

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	1	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	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										34	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										14	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:										6	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	76										
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 și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	• Standuri lucrari, Calculatoare

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina își propune să contribuie la dezvoltarea și consolidarea cunoștințelor legate de autovehiculele electrice și hibride și de sistemele existente pe acestea. Având în vedere amploarea cu care se dezvoltă acest domeniu al construcției de vehicule cu grad mic de poluare (hibride) sau chiar cu zero poluare (electrice), este foarte important ca un viitor inginer să fie familiarizat cu sistemele electrice și electronice existente pe aceste vehicule, atât din punctul de vedere al proiectării și construcției acestora cât și în cazul exploatarea lor.

Studentii au posibilitatea să cunoască atât construcția cât și funcționarea sistemelor aferente vehiculelor electrice și hibride, fiind efectuat un studiu de caz pe unul dintre vehiculele dezvoltate de un important producător japonez, este vorba de sistemul THS II, fapt care le va permite o trecere mult mai ușoară către ceea ce înseamnă aplicarea în practică, la un viitor loc de muncă, a cunoștințelor dobândite.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște conceptul de vehicul hibrid/electric; - Deosebeste topologii diferite de vehicule hibride; - înțelege modul în care este pusă în opera structura hibrid/electrică; - Cunoaște tipurile de motoare electrice folosite pe acestea ; - Cunoaște tipuri diferite de surse de energie utilizate; - Înțelege modul de control al motoarelor/generatoarelor de pe aceste vehicule.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - este capabil să identifice partile componente ale unui AE/H; - este capabil să aleagă un anumit tip de motor electric de acționare; - înțelege modul în care cele două tipuri de motoare coexistă pe un AH; - înțelege modul în care este utilizat acumulatorul de înaltă tensiune al AE..
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 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 utilizate materiale în format pdf/PP, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin exemple grafice, algoritmi și scheme logice 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 interacțiuni cu studenții, schimb de întrebări/răspunsuri, exemple concrete care să ducă la înțelegerea/fixarea tipurilor de vehicule prezentate.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	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%.		
9.1.1. Introducere în autovehiculele electrice hibride, AEH., Autohicule electrice și autovehicule electrice hibride, Evoluția autovehiculelor electrice, Autovehicule electrice hibride, Autovehicule hibride complet electrice, Clasificarea autovehiculelor electrice și hibride		2 ore
9.1.2. Arhitecturi ale AEH, Considerații privind funcționarea AE, Criterii de clasificare a AEH, Sistem de propulsie hibrid cu un singur motor electric reversibil și sistem de transmisie distinct, Sistem de propulsie hibrid paralel cu partajarea cuplului (power split)		2 ore
9.1.3. Baterii utilizate pe AEH, Probleme generale ale bateriilor electrice, Principali parametri ai bateriilor de tracțiune, Bateriile nichel metal hidrid (NiMH), Baterii cu litiu, Metode de determinare a stării de încărcare (SOC),		1 ora
9.1.4. Noi surse de stocare a energiei electrice, Pile de combustie, Principiul de funcționare al pilei de combustie, Tipuri de pile de combustie, Producerea hidrogenului, Vehicule cu pile de combustibil, Supercondensatoare,	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore
9.1.5. Conversoare electronice de putere utilizate pe AEH, Generalități, Sistemul de alimentare cu 42 [V] la automobile, Sistemul electronic de putere din structura AEH, Sistemul electronic de putere din structura AE, Structuri de redresoare utilizate pentru sistemul de 42 [V] la automobile,		2 ore
9.1.6. Motoare electrice pentru propulsia AEH, Introducere, Cerințele motoarelor electrice de pe AEH, Motoare asincrone utilizate pe AEH, Motoare sincrone cu magneți permanenți utilizate pe AEH: principiul de funcționare, caracteristici mecanice, reglarea vitezei. Motoare cu reluctanță variabilă: principiul de funcționare, caracteristici mecanice		4 ore

9.1.7. Strategii de control al vitezei sistemelor de acționare electrică de pe AEH, Strategii de management al energiei pe AEH		1 ora
Bibliografie curs: 1. Wei Liu, Hybrid electric vehicle system modeling and control, John Wiley & Sons Ltd, 2017. 2. Chau K.T., Electric vehicle machines and drives, Design, Analysis and Application, John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd., 2015. 3. Pistoia G., Electric and hybrid vehicles, Elsevier B.V., 2010. 4. Livint Gh., Gaiginschi R., s.a., Vehicule electrice hibride, Ed. Politehnicum, 2009. 5. Denton T., Advanced automotive fault diagnostic, Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington MA, 2006. 6. Ehsani M., Bansal R., Miller J., s.a., Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives, edited by Ali Emadi, Taylor & Francis Group, 2005. 7. Dörffel D., Series Hybrid Electric Vehicle Drivetrain, Transfer Thesis, 2003. 8. Larminie J., Electric Vehicle Technology Explained, John Wiley & Sons Ltd, 2003. 9. Sandeep Dhameja, Electric vehicle battery systems, Butterworth-Heinemann, 2002. 10. Bonnick A., Automotive computer controlled systems, Butterworth-Heinemann, Woburn MA, 2001.		
9.2b Laborator 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%.	Metode de lucru ¹⁷	
L1. Studiul sistemelor de propulsie la AEH	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2 ore
L2. Studiul configurației sistemului de control THS II		2 ore
L3. Studiul modurilor de lucru la sistemul de control THS II		2 ore
L4. Modul de funcționare al sistemului THS II. Diagrama nomografică.		2 ore
L5. Studiul sistemelor de stocare a energiei.		2 ore
L6. Studiul principalelor componente ale sistemului hibrid THS. Grupurile M/G.		2 ore
L7. Studiul invertoarelor și convertoarelor sistemului hibrid THS		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Mítica Temneanu, Comanda în timp real a vehiculelor, Referate de laborator, Iasi, 2009. Documentație tehnică, Toyota Hibrid System, THS, 2005		

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).	50%
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 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).	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: 02.09.2025

Titular/ titulari de curs: Sef lucr.dr.ing. Mitică TEMNEANU

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr.dr.ing. Mitică TEMNEANU

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. 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)	Sisteme de poziționare performante Performance positioning systems						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.203	2.1.3. Categoria formativă					
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	sl.dr.ing. Sticea Daniel						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	sl.dr.ing. Sticea Daniel						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	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										40	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										18	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:										6	
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	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tabla si videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Standuri / echipamente necesare pentru realizarea lucrărilor de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se vor oferi cunoștințele necesare proiectării și exploatării sistemelor de poziționare electromecanice realizate cu servomotoare electrice de curent continuu, cu servomotoare pas cu pas, cu motoare BLDC și cu motoare PMSM. Se vor însuși bazele

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Va putea înțelege funcționare sistemelor de poziționare cu diferite tipuri de motoare electrice - Va putea identifica elementele folosite într-un sistem de poziționare performantă. - Explică și înțelege principiul controlului în buclă închisă al unui sistem de poziționare.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează aparatele de măsură (multimetru și osciloscop) pentru a verifica funcționarea corespunzătoare a sistemului de poziționare. - este capabil să conceapă un sistem de poziționare performant. - este capabil să explice funcționarea în buclă închisă a unui sistem de poziționare cu motoare electrice - este capabil să explice funcționare mașinilor electrice folosite în sistemele de poziționare electromecanice.
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 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 utilizate prelegeri libere dar și participative pe baza unor materiale pdf și Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat.

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

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Cap.1. Introducere in sisteme de poziționare electromecanice. 1.1. Definirea sistemului de poziționare Aplicații ale sistemelor de poziționare	Prelegere, explicație, demonstrație, conversație	2 ore
Cap.2. Senzori folosiți pentru controlul poziției 2.1 Traductoare numerice incrementale; 2.2 Traductoare numerice absolute; 2.3 Rezolverul. Convertorul rezolver-digital. 2.4. Traductorul sin-cos 2.5. Traductoare ce au la baza funcționarii efectul Hall.		4 ore
Cap. 3. Sisteme de poziționare cu motoare de curent continuu. 3.1. Modelul motorului de c.c. cu excitație separată 3.2. Controlul poziției în buclă închisă cu motor de c.c. cu excitație separată		4 ore
Cap.4. Sisteme de poziționare cu Servomotoare Pas cu Pas (SPP): 4.1 Comanda unipolară în regim de micro pășire a SPP; 4.2 Comanda bipolară în regim de micro pășire a SPP; 4.3 Sisteme de poziționare cu SPP în circuit deschis: 4.3.1 Controlul poziției cu microcontroler; 4.3.2 Sisteme de poziționare cu SPP comandate în regim de micro pășire. 4.4 Sisteme de poziționare cu SPP în circuit închis: -principiul funcționării SPP în buclă minoră; -scheme de comandă a SPP în buclă minoră. -principiul comenzii SPP în buclă minoră cu traductor de curent.		8 ore

<p>Cap.5. Sisteme de poziționare cu servomotoare de curent continuu (SCC):</p> <p>5.1 Structura sistemelor de poziționare cu SCC cu excitație cu magneți permanenți:</p> <p>-alegerea SCC cu excitație cu magneți permanenți în sistemele de poziționare;</p> <p>-scheme tipice ale sistemelor de poziționare cu SCC cu excitație cu magneți permanenți.</p> <p>5.2 Structura sistemelor de poziționare cu SCC fără perii (BRUSHLESS):</p> <p>-alegerea MCC fără perii în sistemele de poziționare;</p> <p>-scheme tipice ale sistemelor de poziționare cu SCC fără perii.</p>		6 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <p>1. Notite de curs</p> <p>2. Băluță Gh., (2004), Acționări electice de mică putere. Aplicații, Editura Politehniun, Iași.</p> <p>3. Boldea, I., & Nasar, S. A. (2016). Electric Drives. (Third Edition) CRC Press.</p> <p>3. Băluță Gh., (2003), Acționări electrice cu motoare pas cu pas, Editura Gh. Asachi, Iași.</p> <p>4. Trifa V., (1995), Aplicații în sisteme logice programate, Editura Mediamira, Cluj-Napoca.</p> <p>5. Benjamin K., Kelemen A., Crivii M., Trifa V., (1981), Sisteme de comandă și reglare incrementală a poziției, Editura Tehnică, București.</p>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Măsurarea mărimilor electrice in sisteme de acționare electrica. Traductoare de tip hall.	Demonstrație practică Experiment	2 ore
2. Traductoare numerice de poziție si de deplasare de tip encoder.		2 ore
3. Traductoare de poziție de tip revolver-digital si traductoare sin-cos.		2 ore
4. Sistem de poziționare realizat cu servomotor de curent continuu. Parte hardware si software.		2 ore
5. Sistem de poziționare realizat cu motor pas cu pas.		2 ore
6. Sistem de poziționare realizat cu motor BLDC.		2 ore
7. Sistem de poziționare realizat cu motor PMSM.		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
<p>Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):</p> <p>1. D. Sticea „<i>Lucrări de laborator</i>”</p> <p>2. Băluță Gh., (2004), Acționări electice de mică putere. Aplicații, Editura Politehniun, Iași.</p> <p>3. Băluță Gh., (2003), Acționări electice cu motoare pas cu pas, Editura Gh. Asachi, Iași.</p> <p>4. Trifa V., (1995), Aplicații în sisteme logice programate, Editura Mediamira, Cluj-Napoca.</p> <p>5. Benjamin K., Kelemen A., Crivii M., Trifa V., (1981), Sisteme de comandă și reglare incrementală a poziției, Editura Tehnică, București.</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	Completitudinea și corectitudinea	- observarea sistematică a	50%

Examen/ /Verificare	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.	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).		
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).	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: 4.09.2025

Titular/ titulari de curs: Șef. lucr. dr.ing. Daniel Sticea



Titular/ titulari de aplicații: Șef. lucr. dr.ing. Daniel Sticea



Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. dr.ing. Mihai Albu

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, vidoprojector, 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 (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
9.1.1. Bazele neuroanatomice ale controlului mișcării umane 1.1.Transmiterea comenzilor în corpul uman; 1.2.Mușchii scheletului – motoare ale mișcării; 1.3.Structura mușchilor scheletici; 1.4.Modelarea forței contracției musculare; 1.5.Configurația musculară a membrilor superioare și inferioare.	Prelegere clasică cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă și video proiectie.Discutii	4 ore
9.1.2. Controlul mișcării umane 2.1. Cinematica mersului uman; 2.2.Tipuri de mers. Analiza mișcării; 2.3.Descrierea analitică a mișcărilor în articulații; 2.4.Modelarea matematică a corpului uman.	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. Documentație neurostimulator MotionStim8 (Motionstim8 / F.E.S. / Medel GmbH - https://www.medel-hamburg.de/#motion); 2. Documentație 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 electrică funcțională. 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 acesteia. 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 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	Utilizări, Acționări și Automatizări Industriale
1.4 Domeniul de studii	Electric
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Conversia energiei si controlul miscarii (CECM)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română)	Conversii neconvenționale ale energiei electrice						
(în limba engleză)	Non-conventional Electrical Energy Conversions						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA207.1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Georget PAICU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Dorin LUCACHE						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA.DO

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
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										48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22
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	Fizică, Teoria câmpului electromagnetic, Mașini electrice, Echipamente electrice, Materiale electrice și magnetice, Elemente de reglare automată
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	Tabla și videoproiector cu ecran
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tehnică de calcul, referate laborator (format electronic), standuri experimentale.

6. Obiectiv general al disciplinei

Asigurarea pregătirii de bază în domeniul Conversiilor neconvenționale ale energiei electrice (fenomene fizice, domenii de utilizare, indicatori tehnici și economici, construcția și funcționarea echipamentelor specifice), care să permită viitorilor specialiști să proiecteze, să exploateze și să întrețină echipamente și instalații specifice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul / absolventul:</p> <p>Acumulează cunoștințe din domeniul Conversiilor neconvenționale ale energiei electrice pe baza cărora poate identifica, formula și analiza principiile fizico-chimice ale proceselor Conversiilor neconvenționale ale energiei electrice, principiile de funcționare ale echipamentelor specifice tehnologiilor electrice moderne, elementele de comandă și control, ale circuitelor de comandă specifice, ale celor mai importante instalații de Conversie neconvențională a energiei electrice, precum și ale riscurilor asociate utilizării acestora;</p>
Aptitudini	<p>Studentul/ absolventul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifice cele mai utilizate echipamente ale Conversiilor neconvenționale ale energiei electrice, să le integreze într-o clasificare generală și să identifice structura acestora; - explice principiile de funcționare ale Conversiilor neconvenționale ale energiei electrice utilizând scheme electrice și aparate de măsură; - realizeze montaje de laborator sau alte circuite de forță asociate cu circuite de comandă folosind scheme electrice existente, fie referate de laborator, fie documentații de firmă; - citească și să interpreteze date experimentale obținute cu ajutorul aparatelor de măsură, osciloscoapelor, sistemelor de achiziții și de condiționare a semnalelor etc. - descopere defecte și să repare echipamente ale Conversiilor neconvenționale ale energiei electrice, la un nivel de bază, înlocuind componente electrice, module sau cablaje electronice cu ajutorul unor scule de mână, aparate specifice, ciocan de lipit etc.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă documentațiile tehnice ale echipamentelor care fac obiectul activității profesionale, respectă metodologiile de lucru și normele de securitate în muncă; - execută corect și la termen sarcinile profesionale prin utilizarea unor metode de muncă riguroase, eficiente și responsabile într-un cadru legal; - lucrează bine în echipă, se integrează și colaborează corect în grupul de lucru respectând normele de colegialitate și etice, inclusiv în luarea deciziilor dacă este cazul; - se informează, se documentează și se perfecționează continuu în domeniul în care profesează;

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate metode moderne, participative pentru a capta atenția auditoriului prin expunere liberă, demonstrații la tablă, respectiv prezentări video utilizând programe specifice (Power Point). De asemenea, metodele de predare sunt bazate pe modele de învățare prin explorare sau prin metode bazate pe acțiune cum ar fi demonstrațiile practice în cadrul lucrărilor de laborator. Sunt puse la dispoziția studenților, prin intermediul platformei Teams și a site-ului Laboratorului Conversii neconvenționale ale energiei electrice, cursurile și referatele de laborator în format pdf.

9. Conținuturi

9.1 Curs¹⁵	Metode de predare	Observații
Obiectul și conținutul disciplinei. Bibliografie		½ ore
<p><i>Capitolul 1 Conversii prin electroeroziune</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - fenomene fizice - utilaj pentru prelucrarea electroerozivă cu electrod masiv - generatoare de impulsuri - reglajul automat al interstițiului de lucru - tehnologia prelucrării prin electroeroziune - utilaje cu electrod filiform - programarea conturului piesei 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții</p>	4 ore
<p><i>Capitolul 2 Conversii cu plasmă termică</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - proprietățile plasmei - prelucrarea cu jet de plasmă - construcția generatoarelor de plasmă - tăierea cu plasmă - sudarea cu plasmă - placarea ionică 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții</p>	1,5 ore
<p><i>Capitolul 3 Conversii cu fascicul laser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - bazele fizice ale obținerii a fascicolului laser - proprietăți ale fascicolului laser - tipuri de laseri - prelucrări termice cu laser - alte aplicații ale laserilor 	<p>Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții</p>	4 ore

<p><i>Capitolul 4 Conversii prin iradiere</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - uscarea vopselelor cu ajutorul radiatiilor - control nedistructiv cu radiatii X si gamma - iradiere cu fascicul de electroni, aplicatii - echipamente de iradiere cu fascicul de electroni 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	2 ore
<p><i>Capitolul 5 Conversii prin câmpuri electromagnetice intense</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - principiul procedeuului - instalația de deformare electromagnetica - elemente de tehnologie - domenii de utilizare - separare-filtrare în câmpuri magnetice 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	2 ore
<p><i>Capitolul 6 Conversii prin câmpuri electrice intense</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - prelucrarea prin electroforeză - cataforeza - tehnologii de separare electrostatică - electrofiltre - tehnologii de acoperire în câmp electrostatic 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	5 ore
<p><i>Capitolul 7 Conversii prin unde ultrasonore</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - interacțiunea câmpului ultrasonor cu materia - tehnologii de prelucrare ultrasonoră - echipamente tehnologice cu ultrasunete - defectoscopie ultrasonoră 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	4 ore
<p><i>Capitolul 8 Conversii prin curenți turbionari</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - incalzire sau sudare cu curenți turbionari - tratamente termice - defectoscopie cu curenți turbionari 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	2 ore
Bibliografie pentru curs:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Tehnologii electrice speciale</i> – de G. Paicu , Editura Venus, 2006 2. <i>Tehnologii electrice speciale</i> – de Florin Tănăsescu, Vol I + II, Editura Electra ICPE, București, 2001-2002 3. <i>Tehnologii electrice speciale</i>- de M.S.Oprișor, Rotaprint, Iași, 1981 4. <i>Electrotehnologii</i> – de I. Șora, N. Golovanov, Editura Tehnică, 1999 5. <i>Electrotehnologii- principii și aplicații</i> – de Claudia Popescu, M. O. Popescu, Editura Matrix Rom, 1997 		
9.2a Seminar	Metode de predare ²	Observații
9.2b Laborator	<u>Metode de predare³</u>	<u>Observații</u>
1. Instructaj de electrosecuritate	Prezentare normative și reglementară specifice, Discuții	1 oră
2. Conversii prin electroeroziune	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	1 oră
3. Conversii prin netezire electrochimică	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
4. Instalatia de gravare și taiere cu fascicul laser LASERCUT 60. Programarea masinii LASERCUT 60	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
5. Instalatii de curățare cu ultrasunete Instalatii de prelucrare dimensională cu ultrasunete	Descriere metodologie, prelevare și	2 ore

	prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	
6. Instalatia de tăiere cu plasma termică	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
7. Instalatia de producere a vidului înalt. Dispozitive pentru măsurarea vidului Tehnologia depunerii peliculelor speciale prin pulverizarea de înaltă frecvență	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
8. Surse de inalta tensiune pentru echipamente electrostatice. Generarea de ioni negativi	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
9.2c Proiect	Metode de predare ⁴	-
Bibliografie pentru laborator		
1. <i>Utilizări ale energiei electrice. Aplicații</i> , de D. D. Lucache, G. Paicu, G. Chiriac, Elena Danila, Editura PIM, Iasi, 2014 2. <i>Electrotehnologii</i> – de Paicu Georgel, indrumar de lucrari – in format electronic 1. <i>Tehnologii electrice speciale, îndreptar</i> - de M.S.Oprișor, L. Slătineanu, Rotaprint, Iași, 1989		

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>
10.4 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).	10%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	30%
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 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).	40%
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

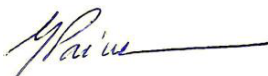
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor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

Data completării,

01.09.2025

Semnătura titularului de curs,

Conf.dr.ing. Georget PAICU



Semnătura titularului de aplicații,

Prof.dr.ing. Dorin LUCACHE

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.univ.dr.ing.mat. Dumitru-Dorin Lucache

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 obligatoriu 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	Utilizări, Acționări și Automatizări Industriale
1.4 Domeniul de studii	Electric
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)	Tehnologii electrice speciale						
(în limba engleză)	Special Electrical Technologies						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA207.2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Georgeta PAICU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.ing. Dorin LUCACHE						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA.DO

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
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										48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22
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	Fizică, Teoria câmpului electromagnetic, Mașini electrice, Echipamente electrice, Materiale electrice și magnetice, Elemente de reglare automată
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	Tabla și videoproiector cu ecran
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tehnică de calcul, referate laborator (format electronic), standuri experimentale.

6. Obiectiv general al disciplinei

Asigurarea pregătirii de bază în domeniul tehnologiilor electrice speciale (fenomene fizice, domenii de utilizare, indicatori tehnici și economici, construcția și funcționarea echipamentelor specifice), care să permită viitorilor specialiști să proiecteze, să exploateze și să întrețină echipamente specifice electrotehnologiilor speciale.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul / absolventul:</p> <p>Acumulează cunoștințe din domeniul tehnologiilor electrice speciale pe baza cărora poate identifica, formula și analiza principiile fizico-chimice ale proceselor electrotehnologice speciale, principiile de funcționare ale echipamentelor specifice tehnologiilor electrice moderne, elementele de comandă și control, ale circuitelor de comandă specifice, ale celor mai importante instalații electrotehnologice speciale, precum și ale riscurilor asociate utilizării acestora;</p>
Aptitudini	<p>Studentul/ absolventul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifice cele mai utilizate echipamente electrotehnologice speciale, să le integreze într-o clasificare generală și să identifice structura acestora; - explice principiile de funcționare ale echipamentelor electrotehnologice speciale utilizând scheme electrice și aparate de măsură; - realizeze montaje de laborator sau alte circuite de forță asociate cu circuite de comandă folosind scheme electrice existente, fie referate de laborator, fie documentații de firmă; - citească și să interpreteze date experimentale obținute cu ajutorul aparatelor de măsură, osciloscoapelor, sistemelor de achiziții și de condiționare a semnalelor etc. - descopere defecte și să repare echipamente electrotehnologice speciale, la un nivel de bază, înlocuind componente electrice, module sau cablaje electronice cu ajutorul unor scule de mână, aparate specifice, ciocan de lipit etc.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă documentațiile tehnice ale echipamentelor care fac obiectul activității profesionale, respectă metodele de lucru și normele de securitate în muncă; - execută corect și la termen sarcinile profesionale prin utilizarea unor metode de muncă riguroase, eficiente și responsabile într-un cadru legal; - lucrează bine în echipă, se integrează și colaborează corect în grupul de lucru respectând normele de colegialitate și etice, inclusiv în luarea deciziilor dacă este cazul; - se informează, se documentează și se perfecționează continuu în domeniul în care profesează;

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate metode moderne, participative pentru a capta atenția auditoriului prin expunere liberă, demonstrații la tablă, respectiv prezentări video utilizând programe specifice (Power Point). De asemenea, metodele de predare sunt bazate pe modele de învățare prin explorare sau prin metode bazate pe acțiune cum ar fi demonstrațiile practice în cadrul lucrărilor de laborator. Sunt puse la dispoziția studenților, prin intermediul platformei Teams și a site-lui Laboratorului Tehnologii electrice speciale, cursurile și referatele de laborator în format pdf.

9. Conținuturi

9.1 Curs ¹⁵	Metode de predare	Observații
Obiectul și conținutul disciplinei. Bibliografie		½ ore
<p><i>Capitolul 1 Tehnologii prin electroeroziune</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - fenomene fizice - utilaj pentru prelucrarea electroerozivă cu electrod masiv - generatoare de impulsuri - reglajul automat al interstițiului de lucru - tehnologia prelucrării prin electroeroziune - utilaje cu electrod filiform - programarea conturului piesei 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	4 ore
<p><i>Capitolul 2 Tehnologii cu plasmă termică</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - proprietățile plamei - prelucrarea cu jet de plasmă - construcția generatoarelor de plasmă - tăierea cu plasmă - sudarea cu plasmă - placarea ionică 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	1,5 ore
<p><i>Capitolul 3 Tehnologii cu fascicul laser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - bazele fizice ale obținerii a fascicolului laser - proprietăți ale fascicolului laser - tipuri de laseri - prelucrări termice cu laser - alte aplicații ale laserilor 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	4 ore

<p><i>Capitolul 4 Tehnologii prin iradiere</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - uscarea vopselelor cu ajutorul radiatiilor - control nedistructiv cu radiatii X si gamma - iradiere cu fascicul de electroni, aplicatii - echipamente de iradiere cu fascicul de electroni 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	2 ore
<p><i>Capitolul 5 Tehnologii prin câmpuri electromagnetice intense</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - principiul procedeuului - instalația de deformare electromagnetica - elemente de tehnologie - domenii de utilizare - separare-filtrare în câmpuri magnetice 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	2 ore
<p><i>Capitolul 6 Tehnologii prin câmpuri electrice intense</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - prelucrarea prin electroforeză - cataforeza - tehnologii de separare electrostatică - electrofiltre - tehnologii de acoperire în câmp electrostatic 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	5 ore
<p><i>Capitolul 7 Tehnologii prin unde ultrasonore</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - interacțiunea câmpului ultrasonor cu materia - tehnologii de prelucrare ultrasonoră - echipamente tehnologice cu ultrasunete - defectoscopie ultrasonoră 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	4 ore
<p><i>Capitolul 8 Tehnologii prin curenți turbionari</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - incalzire sau sudare cu curenți turbionari - tratamente termice - defectoscopie cu curenți turbionari 	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții	2 ore
Bibliografie pentru curs:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Tehnologii electrice speciale</i> – de G. Paicu , Editura Venus, 2006 2. <i>Tehnologii electrice speciale</i> – de Florin Tănăsescu, Vol I + II, Editura Electra ICPE, București, 2001-2002 3. <i>Tehnologii electrice speciale</i>- de M.S.Oprișor, Rotaprint, Iași, 1981 4. <i>Electrotehnologii</i> – de I. Șora, N. Golovanov, Editura Tehnică, 1999 5. <i>Electrotehnologii- principii și aplicații</i> – de Claudia Popescu, M. O. Popescu, Editura Matrix Rom, 1997 		
9.2a Seminar	Metode de predare ²	Observații
9.2b Laborator	<u>Metode de predare³</u>	<u>Observații</u>
1. Instructaj de electrosecuritate	Prezentare normative și reglementară specifice, Discuții	1 oră
2. Tehnologii prin electroeroziune	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	1 oră
3. Tehnologii prin netezire electrochimică	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
4. Instalatia de gravare și taiere cu fascicul laser LASERCUT 60. Programarea masinii LASERCUT 60	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
5. Instalatii de curățare cu ultrasunete Instalatii de prelucrare dimensională cu ultrasunete	Descriere metodologie, prelevare și	2 ore

	prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	
6. Instalatia de tăiere cu plasma termică	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
7. Instalatia de producere a vidului înalt. Dispozitive pentru măsurarea vidului Tehnologia depunerii peliculelor speciale prin pulverizarea de înaltă frecvență	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
8. Surse de inalta tensiune pentru echipamente electrostatice. Generarea de ioni negativi	Descriere metodologie, prelevare și prelucrare date, analiză rezultate. Discuții	2 ore
9.2c Proiect	Metode de predare ⁴	-
Bibliografie pentru laborator		
1. <i>Utilizări ale energiei electrice. Aplicații</i> , de D. D. Lucache, G. Paicu, G. Chiriac, Elena Danila, Editura PIM, Iasi, 2014 2. <i>Electrotehnologii</i> – de Paicu Georgel, indrumar de lucrari – in format electronic 1. <i>Tehnologii electrice speciale, îndreptar</i> - de M.S.Oprișor, L. Slătineanu, Rotaprint, Iași, 1989		

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>
10.4 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).	10%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	30%
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 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).	40%
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

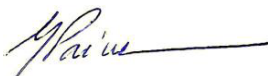
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor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

Data completării,

01.09.2025

Semnătura titularului de curs,

Conf.dr.ing. Georget PAICU



Semnătura titularului de aplicații,

Prof.dr.ing. Dorin LUCACHE

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.univ.dr.ing.mat. Dumitru-Dorin Lucache

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 obligatoriu 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	Utilizări, Acționări și Automatizări Industriale
1.4 Domeniul de studii	Electric
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
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)	Creativitate și ingineria valorii Creativity and value engineering						
2.1.2. Codul disciplinei	CECM.IA.104						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Radu OLARU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S)	Conf..dr.ing. Costică Nițucă						
2.4 Anul de studii ²	1	Semestrul ³	1	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.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	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										60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										8
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20
Examinări ⁸										3
Alte activități:										2
3.7 Total ore studiu individual ⁹	90									
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	Tabla și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului ¹³	Tehnică de calcul, referate seminar (format electronic), videoproiector.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Creativitatea și Ingineria valorii** prezintă concepte, metode și strategii aparținând celor două domenii ale științelor tehnice și economice, Creativitatea și Ingineria valorii, care interferează între ele și au drept obiectiv general crearea de produse tehnice performante în condiții de eficiență ridicată.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul / absolventul:</p> <p>Acumulează cunoștințe de baza ale celor doua domenii, Creativitate si Ingineria valorii referitoare la, factorii creativității și etapele procesului de creație, obstacolele, tehnicile și metodele de stimulare și eficientizare a creativității, fluxul general al proiectarii creative si al creativitatii tehnice, precum si modul de brevetare a unei invenții, toate acestea din domeniul Creativitate, principiile analizei si ingineriei valorii, caracterizarea funcțională a produsului tehnic prin dimensionare tehnică și economică a funcțiilor și analiza sistemică a acestora, aplicarea ingineriei valorii la perfecționarea produselor prin conceperea și reconceperea acestora, din domeniul Ingineria valorii.</p> <p>Explica, compara si evalueaza solutiile tehnice existente in stadiul actual al domeniului unui produs de interes.</p> <p>Defineste si descrie solutia tehnica imbunatatita sau noua care sta la baza reproiectarii unui produs existent, respectiv la proiectarea creativa a unui produs nou.</p> <p>Defineste, descrie si foloseste functiile unui produs tehnic pentru identificarea functiilor deficitare sub aspectul raportului utilitate/cost.</p> <p>Aplica principiile ingineriei valorii in proiectarea produselor în sensul obtinerii de maxim functional cu minim de costuri.</p>
Aptitudini	<p>Studentul/ absolventul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizeze tehnicile si metodele de stimulare și eficientizare ale creativității, principiile analizei si ingineriei valorii la perfectionarea si conceperea produselor si tehnologiilor; - planifice un proces de elaborare a unui produs tehnic nou sau creativ; - evalueze critic stadiul actual al domeniului pentru un dispozitiv, instrument, aparat, mecanism, ansamblu, sau tehnologie de obtinere a unui sistem electromecanic; - identifice o solutie de rezolvare a unei probleme tehnice sau de alta natura care solicita aptitudini creative limitate; - redacteze o cerere de invenție.
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; - execută corect și la termen sarcinile profesionale prin utilizarea unor metode de muncă riguroase, eficiente și responsabile într-un cadru legal; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate; - respectă documentațiile tehnice ale echipamentelor care fac obiectul activității profesionale, respectă metodologiile de lucru și normele de securitate în muncă.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate metode moderne, participative pentru a capta atenția auditoriului prin expunere liberă, demonstrații la tablă, respectiv prezentări video. De asemenea, metodele de predare sunt bazate pe modele de învățare prin explorare sau prin metode bazate pe acțiune cum ar fi demonstrațiile practice în cadrul lucrărilor de seminar. Sunt puse la dispoziția studenților, prin intermediul platformei Teams, cursurile în format pdf.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Obiective și conținutul disciplinei.		½ ore
Cap 1. Caracterizarea generală a creativității 1.1. Definirea creativității 1.2. Teorii asupra creativității și niveluri de creativitate 1.3. Factorii creativității 1.4. Etapele procesului de creație 1.5. Produsul creativ	Prelegere interactivă, discuții și explicații.	3 ½ ore
Cap. 2 Creativitatea tehnică și proiectarea creativă 2.1 Importanța economico-socială a creativității tehnice	Prelegere interactivă, discuții și explicații.	2 ore

2.2 Fluxul general al creației tehnice și proiectării creative		
Cap.3 Obstacole în creativitatea tehnică 3.1 Ansamblul obstacolelor în creativitatea tehnică 3.2 Obstacole interne în creativitatea tehnică Clasificarea redresoarelor	Prelegere interactivă, discuții și explicații	2 ore
Cap. 4 Definirea și clasificarea invențiilor 4.1 Definirea și clasificarea invențiilor 4.2 Brevetarea unei invenții	Prelegere interactivă, discuții și explicații	2 ore
Cap. 5 Tehnici și metode de stimulare și eficientizare a creativității 5.1 Tehnici intuitive de stimulare a creativității 5.2 Metode psihologice de stimulare a creativității 5.3. Metode logico-intuitive de eficientizare a creativității 5.4 Metode logico-combinatorice-deductive de eficientizare a creativității	Prelegere interactivă, discuții și explicații	4 ore
Cap. 6. Teoria rezolvării creative a problemelor tehnice 6.1. Esențialul despre TRIZ 6.2. ARIZ – Algoritm de rezolvare a problemelor inventive	Prelegere interactivă, discuții și explicații	2 ore
Cap. 7. Principiile analizei și ingineriei valorii	Prelegere interactivă, discuții și explicații	3 ore
Cap. 8. Caracterizarea funcțională a produsului tehnic 8.1. Funcțiile produsului 8.2. Dimensionarea tehnică a funcțiilor 8.3. Dimensionarea economică a funcțiilor 8.4. Analiza sistemică a funcțiilor	Prelegere interactivă, discuții și explicații	6 ore
Cap. 9. Aplicarea ingineriei valorii la perfecționarea produselor 9.1. Conceperea și reconceperea produselor 9.2. Cercetarea operațională în optimizarea produselor	Prelegere interactivă, discuții și explicații	3 ore

Bibliografie curs:

1. R. Olaru, *Creativitate și Ingineria valorii*, Suport electronic de curs.
2. L. Cantemir, C. Nițucă et al., *Inițiere în creativitate tehnică, Vol. I*, Editura Tehnica Info, Chișinău, 2008.
3. V. Belous, *Inventica*, Ed. Gh. „Asachi”, Iași,
4. G. Paicu, *Creativitatea- fundamente, secrete și strategii*, Editura PIM, Iași, 2011.
5. M. Coșer, *Metode noi de proiectare*, Teză de Doctorat, Universitatea Politehnică Timișoara, 2009
6. Gh. Condurache, *Management aplicat – Managementul valorii produsului*, Ed. Gh. „Asachi”, Iași, 2001.

9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁷	Observații, timp alocat
1. Modalități de informare și documentare în creația tehnico-științifică	Conversația, Studiul de caz	2 ore
2. Redactarea și brevetarea unei invenții	Demonstrația, Conversația, Problematizarea, Studiul de caz	2 ore
3. Studiul metodei euristice generalizate de căutare a noilor soluții tehnice	Demonstrația, Conversația, Problematizarea, Studiul de caz	2 ore
4. Conceperea sau reconceperea unui produs. Aplicarea metodei matricelor morfologice de idei Zwicky-Moles la perfecționarea bobinei pentru contactoare	Demonstrația, Conversația, Problematizarea, Studiul de caz	2 ore
5. Dimensionarea tehnică a funcțiilor. Formularea și descrierea funcțiilor unei familii de megohmetre	Demonstrația, Conversația, Problematizarea, Studiul	2 ore

	de caz	
6. Dimensionarea tehnică a funcțiilor. Analiza funcțională și dimensionarea economică a funcțiilor unui megohmetru	Demonstrația, Conversația, Problematizarea, Studiul de caz	2 ore
7. Evaluarea și aprobarea unei soluții optime pentru un produs. Analiza sistemică privind soluțiile propuse la un megohmetru	Demonstrația, Conversația, Problematizarea, Studiul de caz	2 ore
Bibliografie aplicații laborator:		
1. V. Belous, <i>Inventica</i> , Ed. Gh. „Asachi”, Iași, 1992. 2. Gh. Condurache, <i>Management aplicat – Managementul valorii produsului</i> , Ed. Gh. „Asachi”, Iași, 2001. 3. C. Nițucă, <i>Creativitate și Ingineria valorii</i> , Suport electronic de seminar. 4. Ciobanu, R. M., Condurache, Gh.; Paraschiv, D., (2001). <i>Ingineria Valorii</i> . Chișinău: Editura Tehnica-Info.		

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	Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea). Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	60%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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.	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: 15.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Radu Olaru



Titular seminar Conf.dr.ing. Costică Nițucă /

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.univ.dr.ing.mat. Dumitru-Dorin Lucache

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 învățării 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.

¹⁸Studii 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, Actionari 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)		Interfețe creier-calculator pentru controlul mișcării Brain-computer interfaces for motion control					
2.1.2. Codul disciplinei		CECM.IA208.2	2.1.3. Categoria formativă		DS		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Conf.dr.ing. Dănuț Constantin Irimia					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Conf.dr.ing. Dănuț Constantin Irimia					
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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										40	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										27	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	87										
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
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	• Sală dotată cu tablă și calculatoare

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Interfețe Creier-Calculator Pentru Controlul Mișcării. La această disciplină veți afla despre modalitățile de monitorizare, înregistrare, preprocesare, procesare, extragere caracteristici și clasificare a semnalelor electrice generate de creierul uman. Rezultatele procesului de clasificare pot fi translate în comenzi pentru dispozitive externe, cum ar fi comenzi de mișcare a unui cursor pe ecranul calculatorului, ale unui scaun cu roțile, a unui neurostimulator și chiar în text. Aceste probleme joacă un rol esențial în neuroștiință, bioinginerie și în recuperarea medicală. Veți putea proiecta și implementa prototipuri de sisteme capabile să interpreteze activitatea cerebrală în timp real și să o transforme în acțiuni concrete. De asemenea, vă veți putea aplica cunoștințele în domenii precum robotică asistivă, realitate virtuală, neuroreabilitare sau chiar în industria jocurilor video controlate prin

activitate cerebrală. În plus, disciplina oferă o bază solidă pentru activități de cercetare interdisciplinară, la intersecția dintre informatică, neuroștiință și inginerie biomedicală

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică principiile neurofiziologice de generare și transmitere a semnalelor bioelectrice în creierul uman; - explică structura și funcționarea generală a unui sistem de tip Interfață Creier–Calculator (BCI); - compară diferitele metode de achiziție și analiză a semnalelor cerebrale (EEG, MEG, fNIRS etc.) în funcție de rezoluția temporală, spațială și aplicabilitate; - evaluează performanța și limitările metodelor de preprocesare, extragere de caracteristici și clasificare a semnalelor cerebrale; - definește conceptele fundamentale ale domeniului BCI, precum potențial evocator, clasificator, control motor și feedback senzorial; - descrie etapele unui flux complet de procesare a datelor EEG/EMG – de la achiziție până la generarea comenzilor pentru dispozitive externe; - folosește terminologia de specialitate specifică domeniului interfețelor creier-calculator și neuroingineriei; - aplică cunoștințele teoretice pentru interpretarea semnalelor cerebrale și pentru proiectarea de aplicații BCI destinate controlului mișcării sau comunicării.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează metode și instrumente de achiziție, monitorizare și preprocesare a semnalelor electrice generate de creierul uman (EEG, ECoG etc.), precum și software specializat pentru analiza și clasificarea acestora; - planifică experimente și protocoale de înregistrare și interpretare a activității cerebrale, respectând principiile etice și cerințele tehnice ale cercetării biomedicale; - operează sisteme de interfață creier–calculator capabile să traducă semnalele neuronale în comenzi pentru controlul dispozitivelor externe (de exemplu: cursori, proteze, roboți, scaune cu roțile, medii virtuale); - evaluează critic performanța algoritmilor de procesare și clasificare a semnalelor neuronale, identificând limitările și propunând soluții de îmbunătățire a acurateței, robusteții și timpului de răspuns al sistemelor BCI; - integrează cunoștințele din neuroștiință, informatică și inginerie biomedicală pentru dezvoltarea de aplicații inovatoare în domenii precum neuroreabilitarea, realitatea virtuală, interacțiunea om–mașină sau jocurile video controlate mental; - colaborează în echipe interdisciplinare pentru proiectarea și implementarea de prototipuri experimentale și pentru valorificarea rezultatelor cercetării în contexte aplicative.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - își asumă responsabilitatea proiectării și implementării modulelor de achiziție și procesare a semnalelor neuronale în cadrul unui proiect individual sau de echipă; - respectă normele etice și de siguranță în lucrul cu date neurofiziologice și cu subiecți umani; - demonstrează autonomie în selectarea metodelor și instrumentelor adecvate pentru preprocesarea, analiza și clasificarea semnalelor EEG/BCI; - gestionează în mod independent etapele unui proiect de cercetare aplicată, de la colectarea datelor până la interpretarea și raportarea rezultatelor; - manifestă inițiativă în identificarea și propunerea de soluții inovatoare pentru îmbunătățirea performanței sistemelor BCI; - colaborează eficient în echipe interdisciplinare, asumându-și roluri complementare (cercetător, programator, analist de date, inginer de sistem); - se adaptează rapid la tehnologii emergente din domeniile neuroștiinței computaționale, bioingineriei și inteligenței artificiale; - își evaluează critic propriul nivel de competență și este capabil să continue formarea profesională în mod independent.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri interactive, susținute cu prezentări multimedia (PowerPoint, materiale video și demonstrații de echipamente BCI) care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va începe

cu o scurtă recapitulare și discutare aplicată a noțiunilor din întâlnirea anterioară, pentru a consolida învățarea progresivă.

Metoda de predare este centrată pe învățarea prin explorare și experiment, combinând demonstrația practică a proceselor de achiziție și procesare a semnalelor cerebrale cu activități aplicative realizate în laborator. Studenții vor fi implicați în exerciții de programare, analiză de date EEG și proiectare de prototipuri BCI, utilizând medii software specializate (ex. MATLAB, Python, OpenBCI).

De asemenea, procesul de învățare este susținut prin învățare bazată pe proiect și colaborare în echipă, în care studenții investighează studii de caz reale, dezvoltă soluții inovatoare și prezintă rezultatele sub formă de rapoarte sau demonstrații funcționale. Metodele alese urmăresc stimularea gândirii critice, a creativității tehnico-științifice și a capacității de integrare a cunoștințelor interdisciplinare.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Țimp alocat
9.1.1. Probleme generale 9.1.1.1. Componente hardware, software și aplicații care utilizează interfețele creier-calculator 9.1.1.2. Clasificarea interfețelor creier-calculator 9.1.1.3. Măsurarea non-invazivă a activității cerebrale 9.1.1.4. Măsurarea invazivă a activității cerebrale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Expunere pe tablă	4 ore
9.1.2. Strategii mentale și modele ale activității cerebrale 9.1.2.1. Atenția selectivă 9.1.2.2. Potențialele evocate vizual 9.1.2.3. Imaginarea mișcării		6 ore
9.1.3. Procesarea digitală a semnalelor 9.1.3.1. Sisteme de achiziție de date 9.1.3.2. Realizarea filtrelor (Fourier, Butterworth, Cebășev, Notch) în vederea preprocesării biosemnalelor 9.1.3.3. Metode de detecție și rejecție a perturbațiilor din biosemnale.		6 ore
9.1.4. Extragerea caracteristicilor biosemnalelor și metode de clasificare a acestora 9.1.4.1. Metode de extragere în timp real al varianței și a puterii spectrale 9.1.4.2. Extragerea sincronizărilor/desincronizărilor asociate unui eveniment 9.1.4.3. Implementarea software a extragerii în timp real a caracteristicilor biosemnalelor.		6 ore
9.1.5. Tehnici de clasificare și algoritmi de translație 9.1.5.1. Clasificarea utilizând analiza discriminatorie liniară 9.1.5.2. Clasificarea utilizând tehnica "Support Vector Machine" 9.1.5.3. Algoritmi de translație în semnale de control continue sau discrete		6 ore

Bibliografie curs: (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.

- Danut Constantin Irimia, Marian Silviu Poboroniuc, *Elemente de Analiză și Control în Sisteme Tip Interfața Creier-Claculator*, Editura PIM, Iași, ISBN 978-606-13-7332-1, 2022
- Chang S. Nam, Anton Nijholt, Fabien Lotte (Eds.), *Brain-Computer Interfaces Handbook: Technological and Theoretical Advances*. Boca Raton, Florida, CRC Press (2018), ISBN 9781498773430. : https://books.google.ro/books?id=imhODwAAQBAJ&pg=PA93&hl=ro&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
- Brandon M. Garcia (Ed.): *Motor imagery: emerging practices, role in physical therapy and clinical implications*. New York, US, Nova Science Publication, Inc. (2015), ISBN 978-1-63483-163-5.
- Aleksandra Vuckovic, Jaime Pineda, Kristen Lamarca, Disha Gupta, Christoph Guger (Eds.): *Interaction of bci with the underlying neurological conditions in patients: pros and cons*. Lausanne, Switzerland, Frontiers Media SA, (2015), ISBN 978-2-88919-489-6. <https://www.frontiersin.org/research-topics/2020/interaction-of-bci-with-the-underlying-neurological-conditions-in-patients-pros-and-cons>
- Jonathan R. Wolpaw, Elizabeth Winter Wolpaw (Eds.): *Brain-computer interfaces: principles and practice*. Oxford, United Kingdom, Oxford University Press, (2012), ISBN 978-0-195-38885-5. https://books.google.ro/books?id=IIZpAgAAQBAJ&pg=PA34&hl=ro&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
- Bernhard Graimann, Brendan Allison, Gert Pfurtscheller (Eds.): *Brain-computer interfaces: revolutionizing human-computer interaction (the frontiers collection)*. Berlin, Germany, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (2010), ISBN 978-3-642-02090-2.
- Ernst Niedermeyer, Fernando Lopes da Silva (Eds.): *Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields*. Lippincott Williams & Wilkins, (2005), ISBN 978-0-7817-5126-1.
- Reza Fazel (Ed.): *Recent advances in brain-computer interface systems*. IntechOpen, (2011), ISBN 978-953-307-175-6. <https://www.intechopen.com/books/recent-advances-in-brain-computer-interface-systems>
- Gerwin Schalk, Jürgen Mellinger (Eds.): *A practical guide to brain-computer interfacing with BCI2000*. Springer-Verlag

London, (2010), ISBN 978-1-84996-091-5. https://books.google.ro/books?id=20m_-r9nxgAC&hl=ro

10. Alin Moldoveanu, Oana Maria Ferche, Florica Moldoveanu, Robert Gabriel Lupu, Delia Cinteza, Danut Constantin Irimia, Corneliu Toader, "The TRAVEE System for a Multimodal Neuromotor Rehabilitation," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 8151-8171, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2886271. – Jurnal Open Access; <https://ieeexplore.ieee.org/document/8610146/authors#authors>

11. Irimia DC, Ortner R, Poboroniuc MS, Ignat BE and Guger C (2018) High Classification Accuracy of a Motor Imagery Based Brain-Computer Interface for Stroke Rehabilitation Training. *Front. Robot. AI* 5:130. doi: 10.3389/frobt.2018.00130. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2018.00130/full>

12. Irimia, D. C., Cho, W., Ortner, R., Allison, B. Z., Ignat, B. E., Edlinger, G. and Guger, C. (2017), Brain-Computer Interfaces With Multi-Sensory Feedback for Stroke Rehabilitation: A Case Study. *Artificial Organs*, 41, pp. E178–E184. doi:10.1111/aor.13054, Online ISSN: 1525-1594, ISI Journal Citation Reports Ranking: 2016: 14/25 (Transplantation); 28/77 (Engineering Biomedical). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aor.13054>

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Introducere in mediul de programare MATLAB&Simulink	Demonstrație practică, exercițiu, experiment.	2 ore
2. Variabile locale si variabile globale, operatii cu vectori și matrici		2 ore
3. Implementarea filtrelor Butterworth si Notch în Matlab/Simulink		2 ore
4. Implementarea blocurilor pentru calculul varianței, puterii spectrale și a modelelor spațiale comune în Matlab/Simulink		4 ore
5. Implementarea tehnicii de clasificare bazată pe analiza discriminatorie liniară în Matlab/Simulink și translaarea rezultatului clasificării în comandă pentru un dispozitiv numeric		4 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):
 1. Danut Constantin Irimia, Marian Silviu Poboroniuc, *Elemente de Analiză și Control în Sisteme Tip Interfața Creier-Claculator*, Editura PIM, Iași, ISBN 978-606-13-7332-1, 2022.

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).	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.		0%

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).	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.	0%
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: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr.ing. Dănuț Constantin Irimia

Titular/ titulari de aplicații: Conf.dr.ing. Dănuț 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. 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 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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, 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)		Tehnici numerice de optimizare Numerical Optimization Techniques					
2.1.2. Codul disciplinei		CECM.IA.201	2.1.3. Categoria formativă				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Prof.dr.ing. Dorin Lucache					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Prof.dr.ing. Dorin Lucache					
2.4 Anul de studii ²	2	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		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										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	60										
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 urmărește familiarizarea studenților cu principiile și metodele moderne de optimizare matematică utilizate în analiza, proiectarea și exploatarea sistemelor electrice, a convertizoarelor de putere și a acționărilor electrice. Sunt prezentate modele de optimizare cu și fără constrângeri, criterii de performanță relevante în energetică și tehnici numerice clasice și avansate (gradient, Newton, algoritmi evolutivi, metaeuristici etc.). Activitățile de curs oferă fundamente teoretice privind formularea problemelor, condiții de optimalitate și proprietățile metodelor numerice, iar laboratoarele pun accentul pe implementarea practică a algoritmilor în medii software specializate (MATLAB/Simulink), pe analiza rezultatelor și pe aplicarea optimizării în situații reale din domeniul conversiei energiei și controlului mișcării.

Prin parcurgerea disciplinei, studenții dobândesc competențe de modelare, simulare și optimizare a sistemelor tehnice, necesare în proiectarea soluțiilor eficiente și în activități de cercetare avansată.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaște conceptele fundamentale ale optimizării matematice (tipurile de probleme de optimizare: cu/ fără constrângeri, liniare / neliniare, deterministe / stocastice; structura funcțiilor obiectiv utilizate; conceptul de optim etc) - Cunoaște categoriile de metode numerice de optimizare și principiile lor teoretice - Cunoaște modelarea matematică a sistemelor electrice și electrotehnice (formularea modelelor utilizate în conversia energiei și în controlul mișcării; definirea parametrilor de proiectare și a constrângerilor tehnice relevante; stabilirea criteriilor de performanță pentru optimizarea convertizoarelor, acționărilor și sistemelor de control) - Aplică modalități de implementare software a algoritmilor de optimizare (structura generală a unui program de optimizare; principiile de utilizare a mediilor MATLAB/Simulink, Python sau altor pachete CAD; interpretarea rezultatelor obținute prin simulare și evaluarea performanței soluțiilor). - Cunoaște aplicații ale optimizării în inginerie (utilizarea optimizării în proiectarea și analiza proceselor industriale).
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplică tehnici de optimizare în inginerie (optimizarea parametrilor și strategiilor de comandă pentru sistemele de conversie a energiei; utilizarea optimizării în proiectarea și analiza proceselor industriale). - Selectează și aplică metode de optimizare adecvate (aleage algoritmul de optimizare potrivit tipului de problemă; implementează algoritmi clasici (gradient, Newton, quasi-Newton) sau metaeuristici (GA, PSO etc.); - Utilizează instrumente software specializate (implementează proceduri de optimizare în MATLAB/Simulink); - Evaluează și compară soluțiile obținute (compară diferite metode în funcție de eficiență și robustețe). - Aplică optimizarea în aplicații reale din domeniul electric
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Are capacitatea de a lucra autonom în formularea, implementarea și testarea soluțiilor de optimizare pentru probleme specifice conversiei energiei și controlului mișcării. - Își asumă responsabilitatea pentru rezultatele analizelor și simulărilor, inclusiv pentru alegerea metodelor și interpretarea critică a soluțiilor obținute. - Respectă principiile etice și profesionale în utilizarea datelor, modelelor și instrumentelor software specifice optimizării și ingineriei electrice. - Manifestă înclinația spre autoevaluare și învățare continuă, prin identificarea nevoilor de dezvoltare și explorarea metodologiilor avansate în optimizarea numerică. -

8. Metode de predare

(Exemplu) 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 exemple, 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
9.1.1. Introducere în problematica optimizării sistemelor - Conceptul de optimizare - Variabile și restricții. Funcția obiectiv - Modelul matematic general - Optimizare necondiționată și condiționată.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Optimizarea problemelor de o singură variabilă - Metoda GRID - Metoda FIBONACCI - Metoda secțiunii de aur		2 ore

- Metode de aproximare polinomială a optmului - Algoritm general de optimizare.		
9.1.3. Optimizarea problemelor cu mai multe variabile dar fără restricții - Metoda generală de optimizare - Metode de ordinul zero - Metode de ordinul întâi - Metode de ordinul doi - Criterii de convergență.		4 ore
9.1.4. Optimizarea problemelor cu mai multe variabile în prezența restricțiilor - Programarea liniară în forma standard. Metoda SIMPLEX - Programarea neliniară. Algoritm complex - Metode de optimizare de tip SUMT - Metoda multiplicatorilor lui Lagrange.		4 ore
9.1.5. Algoritmi evolutivi Sisteme de iluminat stradal. Tehnici de reducere a consumurilor de energie în iluminatul stradal. Managementul iluminării stațiilor de tramvai sau metrou. Eficiența în iluminatul ornamental și arhitectural. Managementul iluminatului spațiilor pietonale. Managementul sistemelor de iluminat al arenelor sportive.		12 ore
Bibliografie curs: 1. Petrescu C., Modelare și optimizare în probleme de câmp electromagnetic, Ed. Performantica, Iași 2015 2. Ancău M., Nistor L., Tehnici numerice de optimizare în proiectarea asistată de calculator, Ed.Tehnică, București, 1996 3. Cârțină Gh., Optimizarea și dispecerizarea proceselor electroenergetice, Rotaprint U.T.Iasi, 1990 4. Sarchiz D., Optimizări în electroenergetică. Modele-Aplicații-Programe, Univ.Tehnică Tg.Mureș, 1993 5. Sima V., Varga A., Practica optimizării asistate de calculator, Ed.Tehnică, București, 1986 6. Liteanu C., Optimizarea proceselor analitice. Ed.Tehnică, București, 1985 7. Dancea I., Metode de optimizare. Ed.Dacia, Cluj-Napoca, 1976 8. Călin S., et al, Optimizări în automatizări industriale, Ed.Tehnică, București 1979 9. Cârlan M., Probleme de optimum în ingineria sistemelor tehnice, Ed. Academiei Române, 1994 10. Roșu M.E., e al., Optimizarea energetică a sistemelor de conversie electromecanică, Ed.Tehnică București, 1999 11. Sârbu I., Optimizarea energetică a sistemelor de distribuție a apei, Ed. Academiei Române, 1997		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
Scurtă introducere în Matlab și Pachetul de programe Optimization din mediul Matlab Optimizarea problemelor de o singură variabilă Optimizarea problemelor cu mai multe variabile dar fără restricții Optimizarea problemelor cu mai multe variabile în prezența restricțiilor Aplicarea unui algoritm evolutiv (PSO) în domeniul electric	Se va utiliza mediul Matlab și și toolbox-ul Optimization pe rețeaua din laborator	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. Petrescu C., Modelare și optimizare în probleme de câmp electromagnetic, Ed. Performantica, Iași 2015 2. Roșu M.E., e al., Optimizarea energetică a sistemelor de conversie electromecanică, Ed.Tehnică București, 1999 3. Ancău M., Nistor L., Tehnici numerice de optimizare în proiectarea asistată de calculator, Ed.Tehnică, București, 1996 4. Sarchiz D., Optimizări în electroenergetică. Modele-Aplicații-Programe, Univ.Tehnică Tg.Mureș, 1993 5. Cârlan M., Probleme de optimum în ingineria sistemelor tehnice, Ed. Academiei Române, 1994/		

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% 20%	50%
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, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu 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				
<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea celor mai importante fenomene din iluminat și utilizarea unui limbaj specific minimal - Cunoașterea principiilor de management al iluminatului exterior - Capacitatea de a utiliza programul Dialux in dimensionarea si/sau estimarea performanțelor unei soluții de iluminat exterior 				

Data completării:

Titular/ titulari de curs:
Lucache Dumitru Dorin

Titular/ titulari de aplicații:
Lucache Dumitru Dorin

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. 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, 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	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)	Comanda și controlul mașinilor cu comutație electronică Electronically Commutated Motor Drive						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.101						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. univ. dr. ing. Virlan Bogdan						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. univ. dr. ing. Virlan Bogdan						
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

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	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.	-	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										50	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										35	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										46	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	131										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	189										
3.9 Numărul de credite	7										

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 Laborator dotat cu standuri experimentale, tehnică de calcul și programe adecvate.

6. Obiectiv general al disciplinei

- Cunoașterea principalelor tipuri de mașini comutate electronic.
- Construcția și funcționarea mașinilor cu comutație electronică.
- Controlul și comanda mașinilor comutate electronic.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie particularitățile constructive și funcționale ale mașinilor comutate electronic: mașini de curent continuu fără perii, mașini sincrone cu magneți permanenți și mașini cu reluctanță variabilă; - Cunoaște tipurile de convertoare utilizate în comanda și controlul mașinilor cu comutație electronică; - Identifică modalitățile de detecție a poziției rotorice în funcție de tipul mașinii controlate.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează un soft specializat în vederea simulării unui motor de curent continuu fără perii; - Poate concepe scheme de comanda și control prin implementarea algoritmilor de control al curentului (PWM sau control PID). - Are capacitatea de a analiza caracteristicile mecanice și electrice în diverse condiții de funcționare. - Poate identifica tipul de mașină cu comutație electronică în funcție de construcția acesteia. - Poate configura un inverter în raport cu tipul de mașină cu comutație electronică utilizată.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absolventul își dezvoltă o abordare personalizată în rezolvarea sarcinilor, acționând cu motivație și în mod independent, cu minimă sau fără supraveghere. - Absolventul manifestă autonomie în luarea deciziilor tehnice și a celor ce vizează gestionarea activităților. - Absolventul poate concepe strategii de lucru eficiente și responsabile, aplicând principiile, normele și valorile codului de etică profesională. - Absolventul își evaluează în mod obiectiv necesitatea formării continue pe parcursul întregii cariere, utilizează informațiile și comunică în limba engleză pentru a facilita integrarea pe piața muncii și adaptarea continuă la cerințele acesteia.

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, formule 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

8.1 Curs ⁱ	Metode de predare ⁱⁱ	Observații
<p>1. Introducere</p> <p>1.1. Principiul de construcție și funcționare ale MCSA. Comutația statică autocondusă.</p> <p>1.2. Încadrarea MCSA în clasificarea generală a mașinilor electrice</p> <p>1.3. Domeniile de aplicație a MCSA de medie și mare putere</p>	<p>Prelegerea se susține liber, insistându-se asupra problematicei tratate, ipotezele simplificatoare adoptate și interpretarea rezultatelor.</p> <p>Utilizarea mijloacelor video când este cazul.</p> <p>Studenții sunt antrenați să participe activ la prelegeri prin întrebări și recomandări de continuare a raționamentelor.</p>	2 ore
<p>2. Construcția MCEA de medie și mare putere</p> <p>2.1. Mașina cu înfășurări concentrate și t.e.m. rectangulare</p> <p>2.2. Mașina cu înfășurări distribuite și t.e.m. sinusoidale</p> <p>2.3. Variante de realizare a excitației MCSA</p> <p>2.3.1. Excitația electromagnetică fără contacte alunecătoare</p> <p>2.3.2. Excitația cu magneți permanenți (MP)</p> <p>2.4. Traductoare de poziție și de viteză utilizate la MCEA</p>		2 ore
<p>3. Alimentarea și comanda MCSA</p> <p>3.1. Alimentarea din convertizor indirect, cu circuit intermediar de c.c.</p> <p>3.1.1. Alimentare-comandă cu tensiune impusă din inverter CSU</p> <p>3.1.2. Alimentare-comandă cu curent impus din inverter CSU-CC și din inverter CSI</p> <p>3.2. Alimentarea din convertizor direct de tip CSU și CSI-CC</p>		4 ore

<p>4. Ecuatiile generale ale MCSA</p> <p>4.1. Ecuatiile MCSA de construcție sionusoidală, alimentat cu undă sinusoidală (Motor Sincron Autocondus, MSA)</p> <p>4.1.1. Ecuatiile generale cu fazori spațiali reprezentativi</p> <p>4.1.2. Ecuatiile generale ale modelului bifazat ortogonal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientarea după câmpul de excitație - Orientarea după câmpul rezultat în întrefier - Orientarea după câmpul total rotoric sau statoric <p>4.1.3. Ecuatiile motoarelor excitate cu magneți permanenți (MP) cu pământuri rare</p> <p>4.2. Ecuatiile MCEA de construcție rectangulară, alimentat cu undă dreptunghiulară, excitate cu MP (motor de c.c. fără perii MCC-FP, motor brushless d.c., BLDCM)</p>		4 ore
<p>5. Motorul cu repartiție sinusoidală a câmpului (MSA)</p> <p>5.1. Motorul cu repartiție sinusoidală a câmpului (MSA)</p> <p>5.1.1. Regimuri și caracteristici de funcționare la alimentarea cu curent sinusoidal</p> <p>5.1.2. Controlul direct al cuplului</p> <p>5.1.3. Extinderea domeniului de viteză în regim de putere constantă</p> <p>5.1.4. Reglarea vitezei MSA</p> <p>5.1.5. Regimuri de funcționare optimală a MSA</p> <p>5.1.6. Elemente specifice ale proiectării MSA</p> <p>5.1.7. Comparație între MSA cu excitație EM și MP</p> <p>5.2. Motorul cu repartiție rectangulară a câmpului (MCCFC)</p> <p>5.2.1. Regimuri și caracteristici de funcționare la alimentarea cu curent rectangular</p> <p>5.2.2. Funcționarea în regim de cuplu impus și funcționarea în regim de putere constantă</p> <p>5.2.3. Reglarea vitezei MCCFC</p> <p>5.2.4. Pulsațiile cuplului electromagnetic</p> <p>5.2.5. Elemente specifice ale proiectării MCCFC</p> <p>5.2.6. Comparație între MCCFC cu excitație EM și MP</p>		12 ore
<p>6. Particularități constructive și funcționale ale motoarelor cu comutație statică autocondusă, cu reluctanță variabilă și lipsite de excitație, MRC</p>		4 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.R. Hendershot &, Design of Brushless Permanent-Magnet Machines Hardcover – March 30, 2010; 2. Ramu Krishnan, Permanent Magnet Synchronous and Brushless DC Motor Drives, 2009; 3. Chang-liang Xia, Permanent Magnet Brushless DC Motor Drives and Controls, 2012; 4. Duane Hanselman, Brushless motors: magnetic design, performance, and control of brushless dc and permanent magnet synchronous motors, 2012 5. R. Krishnan, Switched Reluctance Motor Drives: Modeling, Simulation, Analysis, Design, and Applications, 2001; 6. T.J.E. Miller, Electronic Control of Switched Reluctance Machines, 2010, 7. Ion Boldea, Linear Electric Machines, Drives, and MAGLEVs Handbook, 2013. 8. CÂMPEANU A., (1991) Mașini electrice, Probleme fundamentale, speciale și de funcționare optimală. Editura Scrisul Românesc, Craiova. 9. CÂMPEANU A., IANCU, V., RĂDULESCU, M., (1996) Mașini și acționări electrice. Scrisul Românesc, Craiova. 10. COJOCARU-FILIPCIUC CARMEN, Mașini cu comutație statică, note de curs, 2015-2016. 		
<p>8.2a Seminar</p>	<p>Metode de predare²⁰</p>	<p>Observații</p>
<p>8.2b Laborator</p>	<p>Metode de predare²¹</p>	<p>Observații</p>
<p>1. MCEA cu undă dreptunghiulară alimentat din convertor multifuncțional.</p> <p>2. Studiul funcționării MCEA alimentat de la inverter CSU cu blocuri de tensiune.</p> <p>3. Studiul funcționării MCEA alimentat de la inverter CSI cu</p>	<p>Descriere stand experimental, condiții de lucru; punere în funcțiune; prelevare și interpretare a rezultatelor</p>	<p>2 ore / lucrare de laborator</p>

<p>blocuri de curent.</p> <p>4. Studiul traductorului de pozitie rotorică tip resolver pentru comanda unui MCEA.</p> <p>5. Studiul traductorului de poziție rotorică cu senzori Hall pentru comanda unui MCEA.</p> <p>6. Studiul unui sistem de reglare a fazei și duratei semnalului de comandă la un MCEA cu undă dreptunghiulară.</p> <p>7. Monitorizarea funcționării MCEA prin sistem de achiziție, afișare și prelucrare a datelor și instrumentație virtuală.</p>		
8.2c Proiect	Metode de predare²²	Observații
Modelarea matematică a motorului cu comutație electronică împreună cu sistemul de comandă și traductorul de poziție utilizând software specializat: Matlab Simulink.	Evidențierea structurii circuitelor Predare etape de analiza Studiul comportării sistemelor prin simulare	14 ore
<p>Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.R. Hendershot &, Design of Brushless Permanent-Magnet Machines Hardcover – March 30, 2010; 2. Ramu Krishnan, Permanent Magnet Synchronous and Brushless DC Motor Drives, 2009; 3. Chang-liang Xia, Permanent Magnet Brushless DC Motor Drives and Controls, 2012; 4. Duane Hanselman, Brushless motors: magnetic design, performance, and control of brushless dc and permanent magnet synchronous motors, 2012 5. R. Krishnan, Switched Reluctance Motor Drives: Modeling, Simulation, Analysis, Design, and Applications, 2001; 6. T.J.E. Miller, Electronic Control of Switched Reluctance Machines, 2010, 7. Ion Boldea, Linear Electric Machines, Drives, and MAGLEVs Handbook, 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	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.</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>	<table border="1"> <tr> <td>- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- test de evaluare sumativ (verificare finală).</td> <td>20%</td> </tr> </table>	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	30%	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	20%	50% (minim 5)
- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	30%								
- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-								
- test de evaluare sumativ (verificare finală).	20%								
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	<p>- participare activă la activități;</p> <p>- test de evaluare.</p>	-						
10.5b Laborator	Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> •Răspuns oral •Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) •Demonstrație practică 	- 20% (minim 5)						
10.5c Proiect	• Descrierea tuturor pașilor adoptați în implementarea proiectului;	- Discuție cu privire la rezultate obținute prin simulare;	- 30% (minim 5)						

	* Calitatea proiectului realizat.	- Evaluarea critică a proiectului; - Implementarea tuturor etapelor de lucru	
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.univ.dr.ing. Bogdan Virlan



Titular/ titulari de aplicații:

Conf.univ.dr.ing. Bogdan Virlan

Data avizării în departament:

13.09.2025

Director de departament

Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző

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 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, videoproiector, 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.

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)

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)	Modelare electromagnetă și termică în sisteme electrice Electromagnetic and Thermal Modeling in Electrical Systems						
2.1.2. Codul disciplinei	EL.SEA.102						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu						
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

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	-	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	-	3.6.d	
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											40
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											24
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	104										
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	

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 (ANSYS, Altair)

6. Obiectiv general al disciplinei

- Familiarizarea cu noțiunile fundamentale cu care operează modelarea câmpului electromagnetic dar și a fenomenelor asociate conversiei electromecanice a energiei (termice, mecanice, chimice).
- Identificarea regimurilor particulare ale câmpului electromagnetic.
- Cunoașterea principalelor reguli de modelare matematică a fenomenelor electrice, magnetice și termice ce apar în sistemele electrice complexe.
- Transpunere în ecuații/inecuații problemele de modelare;
- Înțelegerea modului de lucru a metodelor de calcul ce operează cu metoda elementului finit.
- Cunoașterea modului de definire, rezolvare și analiza a diferitelor tipuri de probleme în analiza de câmp.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie modele matematice complexe pentru definirea problemelor de calcul de câmp utilizând metoda elementului finit; - Definește corect și complet proprietățile de material necesare analizei problemelor de calcul de câmp; - Definește regimurile câmpului electromagnetic pentru rezolvarea diferitelor tipuri de probleme de calcul de câmp - Folosește metode adecvate în vederea realizării rafinării rețelelor de discretizare necesare la definirea problemelor ce au la baza metoda elementului finit; - Definește corespunzător condițiile de frontieră în construcția problemelor de calcul de câmp cu metoda elementului finit; - Extrage și interpretează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor de calcul de câmp.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează soft-uri specializate care folosesc modelarea electromagnetica și termica a sistemelor electrice complexe prin metoda elementului finit; - Definește problemele de calcul de câmp corespunzător regimului analizat - Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor de calcul de câmp, formulează concluzii și propune soluții de optimizare.
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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formul 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	Țimp alocat
9.1.1. Generalități despre elemente finite. Metode de rezolvare a ecuațiilor diferențiale folosind diferențe finite. Funcții de o variabilă. Ecuații diferențiale ordinare. Soluția unei ecuații diferențiale ordinare prin metoda diferențelor finite. Analiza erorilor pentru o ecuație diferențială oarecare.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.2. Elemente finite pentru cazul unidimensional. Metode cu diferențe finite pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale. Noțiuni introductive. Cazul ecuației diferențiale cu derivate parțiale omogenă, cu coeficienți constanți.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.3. Elemente finite pentru cazul unidimensional. Exemplu: metoda elementelor finite aplicată în cazul unei linii de transmisii: aproximarea liniară a tensiunii. Matrice cu elemente finite. Conexiunea elementelor.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.4. Elemente finite pentru probleme în plan. Elemente triunghiulare de ordinul întâi pentru rezolvarea problemelor de calcul al câmpului în plan.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.5. Elemente finite pentru probleme în plan. Ecuația Laplace. Elemente finite de ordinul întâi. Interconectarea elementelor. Soluția problemei cu elementele finite interconectate.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.6. Elemente finite pentru probleme în plan. Ecuația Poisson. Modelarea termenului corespunzător sursei. Condiții de frontieră.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față

9.1.7. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Ecuațiile Maxwell.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.8. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Relații diferențiale. Relații integrale.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.9. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Reguli pentru condițiile de frontieră. Ecuațiile potențialelor.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.10. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Soluții utilizând potențiale retardate. Potențialul magnetic scalar. Condiții de frontieră pentru potențiale.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.11. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Funcționalele staționare ale potențialelor.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.12. Elemente finite triunghiulare pentru ecuația Helmholtz scalară. Ecuația Helmholtz neomogenă.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.13. Elemente finite triunghiulare pentru ecuația Helmholtz scalară. Determinarea unei funcționale pentru ecuația Helmholtz.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.14. Elemente finite triunghiulare pentru ecuația Helmholtz scalară. Funcționale pentru ecuațiile celorlalte potențiale. Funcționalele staționare ale câmpurilor.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
<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).</i></p> <p>1. Daniel Ioan, Metoda Elementului Finit pentru Modelarea Electromagnetica. - Bucuresti 2012. 2. Flux 2018 User Guide - Volume. 3. Gh. Mândru, M. Rădulescu, 1986, Analiza numerică a câmpului electromagnetic, Ed. Dacia, Cluj-Napoca . 4. D. Henwood, J. Bonet, 1996, Finite Elements – A Gentle Introduction, MacMillan . 5. I. Nistor, 1997, Analiză numerică, U.T. Iași . 6. B. Ionescu ,1993, Numerical Methods in Electromagnetic Field Computation, Politehnica București . 7. M. Blumenfeld, 1995, Introduction to Finite Elements Methods, Ed. Tehnică, București . 8. H. Rosman, C. Petrescu, 1999-2000, Bazele teoriei câmpului electromagnetic, Vol. I-III, U.T. Iași. 9. Anca Tomescu, Electrotehnica. Sisteme electromagnetice. Calculul cimpului electromagnetic., Matrixrom, 2008.</p>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
1. Calculul câmpului într-o aplicație concretă: formularea problemei.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
2. Calculul câmpului într-o aplicație concretă: analiza critică a datelor inițiale, condiții la limită.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
3. Alegerea algoritmilor și dezvoltarea formulelor necesare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
4. Alegerea algoritmilor și dezvoltarea formulelor necesare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
5. Funcții logice în MathCad. Elemente finite pentru probleme în plan: ecuația Laplace.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
6. Funcții logice în MathCad. Elemente finite pentru probleme în plan: ecuația Poisson.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
7. Programarea în MathCad. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Elemente finite triunghiulare pentru ecuația Helmholtz scalară.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Calculul câmpului într-o aplicație concretă: formularea problemei.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
2. Calculul câmpului într-o aplicație concretă: analiza critică a datelor inițiale, condiții la limită.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
3. Alegerea algoritmilor și dezvoltarea formulelor necesare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
4. Alegerea algoritmilor și dezvoltarea formulelor necesare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
5. Evaluarea erorilor și a cauzelor care le-au generat	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
6. Alegerea mediului de programare și scrierea efectivă a aplicației.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
7. Testarea și verificarea aplicației. Test final.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
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 la laborator/ proiect etc.).</i> 1. Daniel Ioan, Metoda Elementului Finit pentru Modelarea Electromagnetică. - București 2012. 2. Flux 2018 User Guide - Volume. 3. Gh. Mândru, M. Rădulescu, 1986, Analiza numerică a câmpului electromagnetic, Ed. Dacia, Cluj-Napoca . 4. D. Henwood, J. Bonet, 1996, Finite Elements – A Gentle Introduction, MacMillan . 5. I. Nistor, 1997, Analiză numerică, U.T. Iași . 6. B. Ionescu, 1993, Numerical Methods in Electromagnetic Field Computation, Politehnica București . 7. M. Blumenfeld, 1995, Introduction to Finite Elements Methods, Ed. Tehnică, București . 8. H. Rosman, C. Petrescu, 1999-2000, Bazele teoriei câmpului electromagnetic, Vol. I-III, U.T. Iași. 9. MathCad user's manual.		

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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	50%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul	-	

	Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	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.		25% (minim 5)
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).		25% (minim 5)
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:

Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu.

Titular/ titulari de aplicații:

Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu

Data avizării în departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății:



Director de departament
Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző
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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoprojector, 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)	Software specializat pentru sisteme electrice Specialized software of electrical systems						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.103						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Plopa Olga						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș.l.dr.ing. Plopa Olga						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	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	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	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											26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											26
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											14
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	64										
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 și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Laborator dotat cu tehnică de calcul și programe adecvate (MatLab)

6. Obiectiv general al disciplinei

- *Cunoașterea noțiunilor principale despre utilizarea programului MATLAB-SIMULINK în modelarea, simularea și analiza sistemelor dinamice și a sistemelor de reglare automată*

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - utilizează corect mediul de simulare MATLAB-SIMULINK, bibliotecile standard SIMULINK - creează o schemă bloc, setează proprietățile semnalelor de intrare și ieșire, vizualizează și interpretează rezultatele simulării - utilizează corect biblioteca Specialized Power Systems în simularea circuitelor electrice - definește modelele MATLAB-SIMULINK pentru sistemele de acționare cu motoare
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează soft-ul specializat în modelarea și simularea sistemelor electrice - definește condițiile de simulare - analizează rezultatele obținute în urma simulării
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - identifică obiectivele, resursele disponibile, condițiile de finalizare, etapele de lucru, timpurile de lucru, termenii de realizare și riscurile aferente - identifică rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară de cercetare și proiectare, aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri și discuții pe baza unor prezentări, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin informații și imagini ușor de înțeles și asimilate.

La curs se folosesc metodele tradiționale de predare: expunerea, conversația, demonstrația, dar și prezentare cu ajutorul videoproietorului.

La laborator se utilizează exercițiu, experiment.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Cap. I. Noțiuni introductive. Mediul de simulare MATLAB-SIMULINK, bibliotecile standard SIMULINK.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproietor. Discuții.	2 ore format față în față
Cap. II. Crearea unui model nou. Crearea unei scheme bloc simple, proprietățile semnalelor de intrare și ieșire, setarea parametrilor, adăugarea unui dispozitiv de vizualizare, rularea unei simulări, fereastra de simulare, fereastra de vizualizare, verificarea rezultatelor		2 ore format față în față
Cap. III. Sub sisteme. Crearea subsistemelor, mascarea subsistemelor, setarea parametrilor măștii, parametri predefiniți, subsisteme executate condițional, funcții Callback.		1 ora format față în față
Cap. IV. Lucrul în fereastra Workspace. Salvarea rezultatelor simulării în Workspace, elemente de Matlab.		2 ore format față în față
Cap. V. Biblioteca Specialized Power Systems. Introducere, crearea circuitelor electrice simple, măsurarea tensiunilor și curenților, interfața cu blocuri Simulink, simularea modelelor și utilizarea blocurilor bibliotecii Specialized Power Systems.		2 ore format față în față
Cap. VI. Modele MATLAB-SIMULINK pentru sistemele de acționare cu motoare de c.c		2 ore format față în față
Cap. VII. Modele MATLAB-SIMULINK pentru sisteme de acționare cu motoare asincrone.		2 ore format față în față
Cap. VIII. Modele MATLAB-SIMULINK pentru sistemele de acționare cu motoare sincrone		1 ora format față în față
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.</i>)		
1. *** https://www.mathworks.com/help/simulink/getting-started-with-simulink.html		
2. Ong, Chee-Mun, <i>Dynamic simulation of electrical machinery</i> , Upper Saddle River, NJ Prentice Hall, 1998		

3. Boldea, I., <i>Transformatoare și mașini electrice</i> . Ed. Politehnica, Timișoara, 2001.				
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷			
1. Noțiuni introductive. Mediul de simulare MATLAB-SIMULINK	Descriere metodă, prezentare comenzi de program necesare, executare comenzi, Discuții.	Fiecare sedinta de laborator: - 2 ore - format față în față		
2. Bibliotecile standard SIMULINK				
3. Crearea și simularea unor modele simple – surse, dispozitive de afisare				
4. Crearea și simularea unor modele simple – cele mai des utilizate blocuri				
5. Simularea sistemelor dinamice				
6. Blocurile Fcn (Function), Transfer Fcn				
7-8. Elemente de Matlab. Salvarea rezultatelor simulării în Workspace				
9. Subsisteme cu mască				
10-11. Biblioteca Specialized Power Systems.				
12. Simularea motorului de c.c.				
13. Simularea motorului asincron și a motorului sincron				
14. Recuperari				
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>). ***** https://www.mathworks.com/help/simulink/getting-started-with-simulink.html				

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).	50%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	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); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50% (minim 5)
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:

Ș.l.dr.ing. Plopa Olga

Titular/ titulari de aplicații:

Ș.l.dr.ing. Plopa Olga

Data avizării în departament:

Director de departament

Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,

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

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).

⁷Liniile 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 obligatoriu 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

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	Electrotehnica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme Electrice Avansate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Protectia Sistemelor Electrice (SEA.IA.104.DS) Protection of Electrical Systems						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Radu BURLICĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Radu BURLICĂ						
2.4 Anul de studiu	V	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					38
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	158				
3.8 Total ore pe semestru	216				
3.9 Numărul de credite	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	C 1.1 - Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale matematicii, fizicii, chimiei, adecvate domeniului ingineriei electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a proiectului	Calculatoare

6. Obiectivele disciplinei

<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu noțiunile fundamentale cu privire la solicitări in regim de defect a circuitelor electrice de joasa tensiune • Identificarea regimurilor particulare de defect. • Cunoașterea principalelor metode de protecție a circuitelor electrice . • Transpune in ecuații/inecuații a fenomenelor ce apar in regim de defect; • Înțelegerea modului de lucru a metodelor de calcul • Cunoașterea modului de definire, rezolvare si analiza a diferitelor tipuri de protecție a circuitelor de joasa tensiune.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/absolventul identifică, descrie, evaluează și analizează critic procesele și structura sistemelor electrice și riscurile asociate acestora. Studentul/absolventul identifică și descrie concepte de inginerie energetică pentru dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor, instalațiilor și sistemelor electrice.
-------------------	---

Aptitudini	<p>Studentul/absolventul explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electrică.</p> <p>Studentul/absolventul desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electrice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator.</p> <p>Studentul/absolventul desenează schițe ale panourilor electrice, scheme electrice, diagrame de cablare electrică și alte detalii ale ansamblului.</p> <p>Studentul/absolventul creează schițe și desene tehnice.</p> <p>Studentul/absolventul selectează și aplică metodele actuale de modelare, calcul, proiectare și testare pentru specializarea lor</p>
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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formul 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. Solicitări termice	Prelegere clasică. Fata in fata Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.2. Solicitări electrodinamice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.3. Tipuri de supracurenți	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.4. Relee termice. Relee cu termistoare	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.5. Relee electromagnetice. Relee diferențiale	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.6. Întrerupătoare automate modulare	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.7. Întrerupătoare diferențiale	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.8. Întrerupătoare pentru protecția motoarelor	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.9. Siguranțe fuzibile	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.10. Protecția la supratensiuni. Descărcătoare	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.11 Siguranțe fuzibile în serie cu siguranțe fuzibile	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.12. Întrerupător automat în serie cu întrerupător automat	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.13. Întrerupător automat în serie cu siguranțe fuzibile	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
9.14. Întrerupător automat în serie cu un complex siguranțe fuzibile – contactor cu relee termice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
<p>Bibliografie</p> <p>2. Hortopan G. – <i>Aparate electrice de comutație. Tehnica fenomenelor rapide</i>, Editura Tehnică, București, 1985.</p> <p>4. Vasilevici A. - <i>Aparate și Echipamente Electrice. - vol.II.</i>, Editura MS, Sibiu, 1996.</p> <p>5. Baraboi A., Ciutea I., Adam M., Hnatiuc E. - <i>Tehnici moderne în comutația de putere</i>, Editura A 92, Iași, 1996.</p> <p>6. Hnatiuc E., Burlică R., Hnatiuc B. – <i>Bazele teoretice ale funcționării aparatelor electrice</i>, Venus, Iași, 2004.</p> <p>7. Burlică R, Hnatiuc E., Hnatiuc B. - <i>Aparate electrice de comutație acționate cu electromagneți</i>, Editura Venus, Iași, 2004.</p>		

9.2 b Laborator	Metode de predare-învățare	Observații
1. Solicitări termice specifice căilor de	Descriere metodă, descriere stand experimental,	2ore

curent	prelevare și prelucrare date, Discuții.	
2. Studiul forțelor electrodinamice	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
3. Declanșatoare și relee termice	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
4. Studiul declanșatoarelor electromagnetice	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
5. Relee diferențiale	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
6. Studiul descărcătoarelor cu oxizi de zinc	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
7. Întrerupătoare automate modulare	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
8. Întrerupător automat cu declanșator cu microprocesor tip IZM – D1000	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
9. Studiul releelor Easy	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
10. Protecția transformatoarelor	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
11. Selectivitatea protecției: siguranță fuzibilă în serie cu întrerupător automat	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
12. Întrerupător pentru protecția motoarelor tip PKZMO – 10	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
13. Studiu documentatie releu de protecție integrat	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
14. Întrerupătorul automat cu vid	Descriere metodă, descriere stand experimental, prelevare și prelucrare date, Discuții	2ore
<p>Bibliografie</p> <p>2. Hortopan G. – <i>Aparate electrice de comutație. Tehnica fenomenelor rapide</i>, Editura Tehnică, București, 1985.</p> <p>3. Vasilievici A. - <i>Aparate și Echipamente Electrice. - vol.I.</i>, Editura MS, Sibiu, 1995.</p> <p>5. Baraboi A., Ciutea I., Adam M., Hnatiuc E. - <i>Tehnici moderne în comutația de putere</i>, Editura A 92, Iași, 1996.</p> <p>6. Hnatiuc E., Burlică R., Hnatiuc B. – <i>Bazele teoretice ale funcționării aparatelor electrice</i>, Casa de Editură Venus, Iași, 2004.</p> <p>7. Burlică R, Hnatiuc E., Hnatiuc B. - <i>Aparate electrice de comutație acționate cu electromagneți</i>, Casa de Editură Venus, Iași, 2004.</p>		

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

Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Producție materiale cu utilizare electrotehnică, Metrologie, Producție instrumentație specifică de măsurare și caracterizare, Producerea, transportul și utilizarea energiei electrice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test pe parcursul semestrului Evaluare finală Sarcini: dezvoltare tematică și studiu de caz	Probă scrisă - 2 ore	70 %
10.5 Laborator	Activitate în cursul semestrului	Discuții și probe practice în fiecare ședință de laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
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,
1.09.2025

Semnătura titularului de curs
Prof.dr.ing. Radu BURLICĂ

Aplicatii
Prof.dr.ing. Radu BURLICĂ



Data avizării în departament,

Director departament,
Prof.dr.ing. Gyozo Haba

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	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										41
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										38
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	-

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 Cursi	Metode de predareii	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 figurilor prezentate prin proiectie sau scrise pe tablă. Discuții	2 ore
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):

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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în	20%	50%

	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.	săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- 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: 02.09.2025

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



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

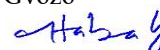


Data avizării în departament: 15.09.2025

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 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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoprojector, 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	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)	Soluții moderne pentru comutația și protecția aparatelor electrice Modern Solutions for Electrical Apparatus Commutation and Protection						
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	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	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*

- *Înțelegerea 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

Formular P1

Data avizării în departament:

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

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	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)	Sisteme electrice pentru tractiune si automobile Electrical Systems for Electric Traction and Automotive						
2.1.2. Codul disciplinei	EL.SEA.107						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	ș.l.dr.ing. Ionuț NACU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	ș.l.dr.ing. Ionuț NACU						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	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.	-	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.	-	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										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										40	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										17	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	77										
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	Laborator dotat cu tehnică de calcul și programe adecvate.

6. Obiectiv general al disciplinei

- Dezvoltarea de competențe în domeniul proiectării și exploatarei sistemelor electrice utilizate în tracțiune și pe autovehiculele hibride și electrice.
- Descrierea principalelor structuri de mașini electrice și îndeosebi a mașinilor speciale folosite pe autovehicule sau în tracțiune.

- *Studiul teoretic și experimental asupra sistemelor electrice echipate cu mașinilor electrice de c.c. excitate electromagnetic sau cu magneți permanenți, a sistemelor electrice integrate în transport, a aplicațiilor practice - extinse în ultimul timp.*
- *Construcția, caracteristicile de funcționare, scopurile, limitele de lucru în care sunt încadrate motoarele, generatoarele și alte tipuri de surse, transductoare de poziție, de viteză, adaptarea în aplicații concrete, pe mijloace de transport, pentru acționări principale sau auxiliare.*
- *Evidențierea tipurilor de mașini neconvenționale pentru autovehicule.*

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie principalele structuri de mașini electrice utilizate pe autovehicule sau în tracțiune; - Definește forțele de rezistență la înaintarea autovehiculelor și fenomenul de aderență; - Explică sistemele moderne de tracțiune electrică feroviară; - Evaluează sistemele de tracțiune electrică urbană; - Definește sursele de energie utilizate pe autovehiculele electrice și hibrid-electrice; - Modelează matematic, utilizând metoda elementului finit, o structură de mașină electrică utilizată în tracțiune; - Evaluează rezultatele obținute în urma proiectării unei mașini folosite pe autovehicule sau în tracțiune.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează soft-uri specializate care folosesc modelarea electromagnetica a sistemelor electrice complexe prin metoda elementului finit; - Definește sistemele de tracțiune electrică; - Analizează rezultatele obținute în urma proiectării, formulează concluzii și propune soluții de optimizare.
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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formule 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
9.1.1. Evoluția tracțiunilor electrice în contextul protejării mediului	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.2. Noțiuni fundamentale din teoria tracțiunilor electrice - Ecuația fundamentală a mișcării vehiculelor electromotoare; Forțele de rezistență la înaintarea vehiculelor.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.3. Noțiuni fundamentale din teoria tracțiunilor electrice - Fenomenul de aderență; Caracteristicile de tracțiune și de frânare ale VEM.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.4. Sisteme autonome de tracțiune feroviară.	Prelegere clasică.	2 ore

	Expunere cu videoproiector. Discuții.	format față în față
9.1.5. Sisteme neautonome de tracțiune feroviară.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.6. Sisteme moderne de tracțiune electrică feroviară de mare viteză cu aderență la cale. Trenuri de mare viteză cu pernă magnetică și fără aderență la cale.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.7. Sisteme de tracțiune electrică urbană - Scheme tipice de comandă și reglaj pentru troleibuze.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.8. Sisteme de tracțiune electrică urbană – Principii și variante de tramvaie și metrouri clasice și moderne.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.9. Autovehicule hibride.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.10. Autovehicule electrice.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.11. Surse de energie utilizate pe autovehiculele electrice și hibrid-electrice.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.12. Mașini electrice de current continuu utilizate în tracțiunea electrică.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.13. Mașini electrice de current alternativ utilizate în tracțiunea electrică.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.14. Mașini electrice speciale utilizate în tracțiunea electrică.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
Bibliografie curs: (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).		
1. Jufer M. – „Transducteurs electromecaniques”, Traite d’électricite, vol. 9, EPFL,1993, Presses Polytechniques romandes;		
2. Simion Al. – „Mașini electrice speciale pentru automatizări” , Ed. Universitas, Chișinău, 1993;		
3. Miu K.D. – „Mechatronics electromecaniques and contromechanics”, Springer Verlag, 1992;		
4. Grellet G., Clerc G. – „Actionneurs electriques”, Ed. Eyrolles, 1997;		
5. Câmpeanu A., Iancu V., Rădulescu M. M. – „Mașini în acționări electrice”, Ed. Scrisul românesc, Craiova, 1996;		
6. Hanselman C. D., „Brushless Permanent-magnet Motor Design”, McGraw-Hill, N-Y, 1994;		
7. Simion Al. – „Mașini electrice vol. II” , Ed. Gh. Asachi, Iasi, 2004;		
8. Mihailescu D. - „Locomotive si trenuri electrice cu motoare de tractiune asincrone”, EDP -R.A., Bucuresti, 1997;		
9. A. Munteanu, Sisteme electrice pentru autovehicule si tractiune – Curs, format electronic, 2017 - https://afc7be0d-f969-4fa7-b3d7-c4428f1a8c2c.filesusr.com/ugd/340945_0226121459bf47b5917f44755e9d532d.pdf		
10. Gh. Livinț, R. Gaiginschi, V. Horga, R. Drosescu, G. Chiriac, M. Albu, M. Rățoi, I. Damian, M. Petrescu, Vehicule Electrice Hibride, Casa de Editură Venus, Iași, 2006.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Instructajul de protecție a muncii și norme de prevenire și stingere a incendiilor.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
2. Baterii de acumuloare utilizate pe autovehicule.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
3. Alternatoare electrice.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
4. Rolul și funcționarea demarorului.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de	2 ore format față în față

	caz, discuții.	
5. Caracteristicile de funcționare a motoarelor electrice utilizate în tracțiune.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
6. Modalități de control și reglaj al turației motoarelor electrice de tracțiune.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
7. Sedință de recuperare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
1. Tema de proiectare – Date nominale.	Studiu de caz. Discuții.	2 ore format față în față
2. Calculul circuitului magnetic.	Studiu de caz. Discuții.	2 ore format față în față
3. Calculul înfășurărilor.	Studiu de caz. Discuții.	2 ore format față în față
4. Calculul de verificare a mașinii electrice.	Studiu de caz. Discuții.	2 ore format față în față
5. Definitivarea dimensiunilor geometrice.	Studiu de caz. Discuții.	2 ore format față în față
6. Trasarea geometriei mașinii.	Studiu de caz. Discuții.	2 ore format față în față
7. Verificarea proiectului.	Explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate.	2 ore format față în față
<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></p> <p>1. A. Munteanu, Sisteme electrice pentru autovehicule si tractiune – Indrumar de laborator si proiect, format electronic, 2017 - https://afc7be0d-f969-4fa7-b3d7-c4428f1a8c2c.filesusr.com/ugd/340945_69666e44b7aa43dc9e92afbbe3b2943d.pdf</p> <p>2. R. Măgureanu, N. Vasile, „Servomotoare fără perii tip sincron”, Editura Tehnică, 1990.</p> <p>3. Cojan M., Simion Al., Livadaru L. – Mașini electrice Aplicații practice, Editura Shakti, Iași, 1998</p> <p>4. N. Vasile, S. Slaiher, Servomotoare electrice. Teorie, calcul, aplicații, Editura Electra, București, 2002.</p> <p>5. Gh. Livinț, R. Gaiginschi, V. Horga, R. Drosescu, G. Chiriac, M. Albu, M. Rățoi, I. Damian, M. Petrescu, Vehicule Electrice Hibride, Casa de Editură Venus, Iași, 2006.</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)
10.4 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	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	60%	60% (minim 5)

	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%	
10.5a 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); - test de evaluare (colocviu de laborator).		20% (minim 5)
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.		20% (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:

S.l.dr.ing. Ionuț NACU

Titular/ titulari de aplicații:

S.l.dr.ing. Ionuț NACU

Data avizării în departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Director de departament

Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző

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 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)	etică și integritate Ethics and Integrity						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.108						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. ing. Costică Nițucă						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr. ing. Costică Nițucă						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB-DS

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.	1	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	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											12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											6
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											6
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	24										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	54										
3.9 Numărul de credite	2										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Tablă, videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei constă în asimilarea de către studenți a conceptelor specifice eticii și integrității, cu scopul aplicării în practică pentru a dezvolta o carieră academică / profesională responsabilă și pentru a combate fenomenul fraudei academice / profesionale. Acest demers vizează formarea unui comportament etic specific spațiului academic / profesional prin:

- însușirea cunoștințelor de bază necesare abordării critice și responsabile a problemelor legate de integritatea academică profesională;
- dezvoltarea deprinderilor care să permită depistarea și combaterea formelor de fraudă academică / profesională, precum plagierea, falsificarea datelor sau alte abateri de la normele etice;
- promovarea unei atitudini responsabile față de cercetare, învățare și profesie, care să stea la baza unei cariere academice / profesionale solide și corecte.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none">- Înțelege principiile fundamentale ale eticii academice și profesionale.- Identifică formele de încălcare a integrității academice, inclusiv plagiatul, falsificarea și fraudă.- Explică impactul comportamentului etic în mediul academic și profesional.- Descrie normele și regulamentele privind drepturile de autor și utilizarea corectă a surselor.
-------------------	--

Aptitudini	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Aplică standardele de citare corectă a surselor în lucrările academice. - Redactează documente academice și tehnice respectând normele de integritate și etică. - Evaluează corectitudinea și veridicitatea informațiilor utilizate în activitățile de cercetare și proiectare. - Analizează dileme etice din mediul academic și profesional, argumentând soluții corecte și responsabile.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Respectă normele de etică academică în toate activitățile educaționale și profesionale. - Demonstrează onestitate și responsabilitate în realizarea lucrărilor academice și proiectelor tehnice. - Promovează un comportament etic în colaborările academice și profesionale. - A se autoevalua în privința respectării principiilor de etică și integritate, corectând eventualele abateri.

8. Metode de predare

Prelegerea activ participativă pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Se vor mai utiliza, conversația catehetică și euristică, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea.

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	Observații
1. Noțiuni fundamentale de etică academică 1.1. Etica profesională 1.2. Etica cercetării științifice 1.3. Etica în organizații și instituții 1.4. Etică academică 1.5. Teoriile eticii	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	Activitățile de predare se vor desfășura în format ”față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.
2. Integritatea – valoare morală fundamentală 2.1. Educația și viața cotidiană 2.2. Caracteristicile conceptului de integritate 2.3. Perspectiva etică și perspectiva morală 2.4. Principii privind integritatea academică	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
3. Standarde de integritate în mediul academic 3.1. Cadrul legal și normativ privind integritatea în mediul educațional 3.2. Codul de etică – standarde generale de integritate academică 3.3. Activitatea didactică – standarde de integritate academică specifice	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
4. Etică și integritate în cercetarea științifică 4.1. Etica și conduita în cercetarea științifică 4.2. Principiile cercetării științifice 4.3. Etapele cercetării științifice	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
5. Plagiatul 5.1. Aspecte conceptuale și normative. Definiții 5.2. Forme de plagiat. Evidențe 5.3. Sancțiuni privind plagiatul și autoplagiatul	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
6. Identificarea plagiatului în lucrările științifice 6.1. Principii și procedee de identificare a plagiatului 6.2. Moduri de evitare a plagiatului în lucrările științifice 6.3. Tehnici de stabilire a gradului de similitudine în lucrările științifice	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
7. Noțiuni fundamentale de proprietatea intelectuală 7.1. Proprietatea literar, artistică și științifică 7.2. Proprietatea industrială 7.3. Proprietatea industrială în străinătate	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none"> • Elena Emilia Stefan, Etica si integritate academica Editura Pro Universitaria , Bucuresti, 2021 • Dumitrascu Vadim - Etica si integritate academica Editura Universitara , Bucuresti, 2021. • Vataman Dan - Etica si integritate academica Editura ProUniversitaria , Bucuresti, 2021. • Potincu Laura- Etica si integritate academica Editura C.H.Beck. , Bucuresti, 2021 • Mihaela Miroiu, Gabriela Blebea Nicolae, <i>Introducere în etica profesională</i>, Editura Trei, 2001. • Tănase Sârbu, <i>Etică: valori și virtuți morale</i>, Editura Societății Academice „Matei Teiu Botez“, Iași, 2005. • Valentin Mureșan, <i>Managementul eticii în organizații</i>, Editura Universității București, 2009. • D. Șarpe, D. Popescu, A. Neagu, V. Ciucur, <i>Standarde de integritate în mediul universitar, UEFISCDI</i>, București, 2011. • Roxana Ghiațau, <i>Etica profesiei didactice</i>, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2013. • C. Stoenescu, <i>Etica cercetării și proprietatea intelectuală</i>, București, Editura Universității din București, 2014. • C. Stoenescu, (coord.), <i>Etica mediului. Argumente rezonabile și întâmpinări critice</i>, Iași, Ed. Institutului European, 2016. • Emilia Șercan, <i>Deontologie academică. Ghid practic</i>, Editura Universității București, 2017. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare. • Codul de etică și deontologie profesională universitară, http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm TUIASI.COD.01. • C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. • N. Seghedin, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. • Maria Gavrilescu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. • C. Nițucă, <i>Etică și integritate</i>, Note de curs, Format electronic, http://www.euedia.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Documente_PDF_Staff/Costica_Nituca/EI_Curs_Nituca.pdf 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații
1. Noțiuni introductive. Analiză compartivă între etică, morală, etică aplicată	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	Activitățile aplicative și de cercetare se vor desfășura în format ”față în față”, cu prezența în universitate, în proporție de minimum 65%.
2. Deontologia. Sensuri, reglementări, coduri de etică	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
3. Integritatea în mediul academic	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
4. Etică și integritate în cercetarea științifică. Recomandări privind scrierea unei lucrări de disertații	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
5. Plagiatul. Autoplagiatul. Analiză	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
6. Produse software de verificare a plagiatului. Avantaje. Limite. Aplicații	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
7. Proprietatea intelectuală, industrială, comercială	Prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea. (2 ore)	
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații		
<ul style="list-style-type: none"> • Elena Emilia Stefan, <i>Etica si integritate academica</i> Editura Pro Universitaria , Bucuresti, 2021 • Dumitrascu Vadim - <i>Etica si integritate academica</i> Editura Universitara , Bucuresti, 2021. • Vataman Dan - <i>Etica si integritate academica</i> Editura ProUniversitaria , Bucuresti, 2021. • Potincu Laura- <i>Etica si integritate academica</i> Editura C.H.Beck. , Bucuresti, 2021 • Mihaela Miroiu, Gabriela Blebea Nicolae, <i>Introducere în etica profesională</i>, Editura Trei, 2001. • Tănase Sârbu, <i>Etică: valori și virtuți morale</i>, Editura Societății Academice „Matei Teiu Botez“, Iași, 2005. • Valentin Mureșan, <i>Managementul eticii în organizații</i>, Editura Universității București, 2009. • D. Șarpe, D. Popescu, A. Neagu, V. Ciucur, <i>Standarde de integritate în mediul universitar</i>, UEFISCDI, București, 2011. • Roxana Ghițău, <i>Etica profesiei didactice</i>, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2013. • C. Stoenescu, <i>Etica cercetării și proprietatea intelectuală</i>, București, Editura Universității din București, 2014. • C. Stoenescu, (coord.), <i>Etica mediului. Argumente rezonabile și întâmpinări critice</i>, Iași, Ed. Institutului European, 2016. • Emilia Șercan, <i>Deontologie academică. Ghid practic</i>, Editura Universității București, 2017. • Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare. • Codul de etică și deontologie profesională universitară, http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm TUIASI.COD.01. • C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. • N. Seghedin, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. • Maria Gavrilescu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. • C. Nițucă, <i>Etică și integritate</i>, Note de curs, Format electronic, http://www.euedia.tuiasi.ro/wp- 		

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	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 sumativ (verificare finală).	50%
10.5 Aplicații	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	50%
10.6 Condiții de promovare			
Nota finală minim 5 Prezentare generală a noțiunilor de etică și integritate, a plagiatului, tehnicilor de similitudine, a dreptului de proprietate intelectuală, a modului de evitare a plagiatului în lucrările științifice.			

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Conf.univ.dr.ing. Costică Nițucă

Titular de curs: Conf.univ.dr.ing. Costică Nițucă

Data avizării în departament: 15.09.2025

Director de departament,
Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző

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)	Sisteme microelectromecanice Microelectric Drives Systems						
2.1.2. Codul disciplinei	EL.SEA.111.1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu						
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

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											28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											28
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											35
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	

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

6. Obiectiv general al disciplinei

- *Descrierea principalelor structuri de convertoare micro electromecanice.*
- *Studiul teoretic și experimental asupra sistemelor micro electromecanice.*
- *Construcția, caracteristicile de funcționare, domeniile de utilizare a convertoare micro electromecanice;*
- *Cunoașterea și înțelegerea particularităților micro mașinilor electrice.*
- *Cunoașterea și înțelegerea limitărilor și constrângerilor la care sunt supuse micro mașinile electrice.*

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie particularitățile constructive și funcționale ale convertoarelor micro electromecanice - Cunoaște aparatul matematic de calcul, dimensionare și proiectare al micro mașinilor electrice - Stăpânește modalitățile de comanda și control a diferitelor tipuri de micro mașini electrice - Definește aplicații specifice care utilizează micro mașini electrice
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează soft-uri specializate în vederea elaborării proiectelor de calcul, dimensionare și proiectare a sistemelor micro electromecanice; - Identifica modalitățile de eficientizare a conversiei electromecanice a energiei în cadrul acestor sisteme; - Analizează performanțele sistemelor ce conțin micro mașini 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 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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formul 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
- Particularități ale structurilor electromecanice miniaturale din componența micromotoarelor; structuri electromecanice liniare de tip magnetic, structuri liniare de tip electric, structuri electromecanice rotative cu câmp magnetic sau electric	- Prelegere clasică. Expunere cu videopro-iector. Discuții.	- 8 ore
- Motoare magnetoelectrice, detecția directă și indirectă a poziției elementului mobil, studiul schemelor de alimentare și de comandă, comutația, morfologia structurii electromecanice miniaturale, tipuri și caracteristici ale magneților permanenți utilizați, actuatori electromagnetice liniare, ecuația de mișcare, controlul sensorless al micromotoarelor	- Prelegere clasică. Expunere cu videopro-iector. Discuții.	- 4 ore
- Micromotoare piezoelectrice: principiu de funcționare, polarizarea reziduală, evoluția în câmp, generarea unei de flexiune, modele și parametri, ecuații de bază, tehnologia motoarelor piezoelectrice. Tipuri constructive: motor cu oscilator, motor cu undă de flexiune, caracteristici de funcționare, limite tehnologice actuale, efecte termice specifice	- Prelegere clasică. Expunere cu videopro-iector. Discuții.	- 4 ore
- Micromotoare electrostatice: principiu de funcționare, modele și parametri, tehnologia micromotoarelor electrostatice, ecuații de bază. Construcții particulare de micromotoare electrostatice (MMES): MMES cu permitivitate variabilă (liniare și rotative), MMES cu electreți, MMES cu stator în formă de arc, MMES autoreductor de turație, pas-cu-pas, MMES cu mișcare cicloidală, MMES de inducție (electrică), Microvibromotoare electrostatice, MMES liniare	- Prelegere clasică. Expunere cu videopro-iector. Discuții.	- 6 ore
- Perspective de dezvoltare a producției de micromotoare neconvenționale, metode de perfecționare a tehnologiei, extinderea domeniilor de utilizare în bioinginerie, optimizarea proiectării micromașinilor, calculul în 3 D a structurilor	- Prelegere clasică. Expunere cu videopro-iector. Discuții.	- 6 ore
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).</i>		

<ol style="list-style-type: none"> 1. Jufer M. – <i>Transducteurs electromecaniques</i>, Traite d’electricite, vol. 9, EPFL,1993, Presses Polytechniques romandes; 2. Simion Al. – <i>Mașini electrice speciale pentru automatizări</i> , Ed. Universitas, Chișinău, 1993; 3. Miu K.D. – <i>Mechatronics electromecaniques and contromechanics</i>, Springer Verlag, 1992; 4. Grellet G., Clerc G. – <i>Actionneurs electriques</i>, Ed. Eyrolles, 1997; 5. Câmpeanu A., Iancu V., Rădulescu M., M. – <i>Mașini în acționări electrice</i>, Ed. Scrisul românesc, Craiova, 1996; 6. Cernomazu D., Simion Al., Mandici L., - <i>Micromotoare electrostatice</i>, Ed. Universității din Suceava, (sub tipar). 7. Hanselman C. D., <i>Brushless Permanent-magnet Motor Design</i>, McGraw-Hill, N-Y, 1994; 8. Mătieș V., ș.a. – <i>Actuatori în mecatronică</i> , Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2000. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Proiectarea la alegere: - motor de c.c. (fără perii) cu magnet permanent. - motor piezoelectric cu oscilator - micromotor electrostatic	Studiu de caz. Lucru individual. Explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate.	14 ore
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> R. Măgureanu, N. Vasile, „Servomotoare fără perii tip sincron”, Editura Tehnică, 1990. Câmpeanu A., Iancu V., Rădulescu M., M. – <i>Mașini în acționări electrice</i> , Ed. Scrisul românesc, Craiova, 1996; Cernomazu D., Simion Al., Mandici L., - <i>Micromotoare electrostatice</i> , Ed. Universității din Suceava, (sub tipar). Hanselman C. D., <i>Brushless Permanent-magnet Motor Design</i> , McGraw-Hill, N-Y, 1994;		

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).	50%	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	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); - test de evaluare (colocviu de laborator).		-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului;		-40% (minim 5)

	activitatea de proiectare.	- 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:

01.09.2024

Titular/ titulari de curs:

Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu

Titular/ titulari de aplicații:

Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu

Data avizării în departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății:



Director de departament
Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző
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, 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)	Convertoare electromecanice cu magneți permanenți Permanent Magnet Electromechanical Energy Converters						
2.1.2. Codul disciplinei	EL.SEA.111.2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu						
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

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										28	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										28	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										35	
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	

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

6. Obiectiv general al disciplinei

- *Descrierea principalelor structuri de convertoare electromecanice cu magneți permanenți.*
- *Studiul teoretic și experimental asupra mașinilor electrice de c.c. (fără perii) excitate cu magneți permanenți și a mașinilor electrice sincrone cu magneți permanenți.*
- *Construcția, caracteristicile de funcționare, domeniile de utilizare a convertoare electromecanice cu magneți permanenți.*
- *Cunoașterea și înțelegerea particularităților mașinilor electrice cu magneți permanenți.*
- *Cunoașterea și înțelegerea limitărilor și constrângerilor la care sunt supuse mașinile electrice cu magneți permanenți.*

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie particularitățile constructive și funcționale ale convertoarelor electromecanice cu magneți permanenți; - Cunoaște aparatul matematic de calcul, dimensionare și proiectare al mașinilor electrice cu magneți permanenți; - Stăpânește modalitățile de comanda și control a diferitelor tipuri de convertoare electromecanice cu magneți permanenți; - Definește aplicații specifice care utilizează mașini electrice cu magneți permanenți.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează soft-uri specializate în vederea elaborării proiectelor de calcul, dimensionare și proiectare a mașinilor electrice cu magneți permanenți; - Identifica modalitățile de eficientizare conversiei electromecanice a energiei prin utilizarea magneților permanenți; - Analizează performanțele convertoarelor electromecanice cu magneți permanenți.
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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formul 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
- 9.1.1. Tipuri de magneti permanenti utilizati in constructia masinilor electrice si proprietatile materialelor magnetice moi	- Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă. Probleme. Expunere cu videoproiector. Discuții	- 4 ore
- 9.1.2. Masini de curent alternativ cu magneti permanenti cu flux radial	- Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă. Expunere cu videoproiector. Discuții. Probleme	- 8 ore
- 9.1.3. Masini de curent alternativ cu magneti permanenti cu flux axial	- Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă. Expunere cu videoproiector. Discuții. Probleme	- 8 ore
- 9.1.4. Masini de curent alternativ cu magneti permanenti cu miscare liniara	- Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă. Probleme. Expunere videoproiector.	- 8 ore
- 9.1.5. Masini electrice cu reluctanta comutata asistate de magneti permanenti	- Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă.	- 4 ore

	Expunere cu videoproiector.	
9.1.6. Masini de curent continuu fara perii cu magneti permanenti	- Prelegere clasică. cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă. Probleme. Expunere videoproiector. Discuții	- 4 ore
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).</i>		
1. Munteanu Adrian – Suport curs - https://afc7be0d-f969-4fa7-b3d7-c4428f1a8c2c.filesusr.com/ugd/340945_1dc3e045af71484b84f61847423e0df3.pdf - 2020.		
2. J.R. Hendershot&, Design of Brushless Permanent-Magnet Machines Hardcover – March 30, 2010;		
3. Ramu Krishnan, Permanent Magnet Synchronous and Brushless DC Motor Drives, 2009;		
4. Chang-liang Xia, Permanent Magnet Brushless DC Motor Drives and Controls, 2012;		
5. Duane Hanselman, Brushless motors: magnetic design, performance, and control of brushless dc and permanent magnet synchronous motors,2012		
6. R. Krishnan,Switched Reluctance Motor Drives: Modeling, Simulation, Analysis, Design, and Applications, 2001;		
7. T.J.E. Miller, Electronic Control of Switched Reluctance Machines, 2010,		
8. Ion Boldea, Linear Electric Machines, Drives, and MAGLEVs Handbook, 2013		
9. Simion Al. – <i>Mașini electrice speciale pentru automatizări</i> , Ed. Universitas, Chișinău, 1993;		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Proiectarea unei masini sincrone cu magneti permanenti cu q fractionar subunitar.	Studiu de caz. Lucru individual. Explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate.	14 ore
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>		
1. Munteanu A. „Îndrumar de proiectare” - https://afc7be0d-f969-4fa7-b3d7-c4428f1a8c2c.filesusr.com/ugd/340945_8b47996fcb0846a09000824ef99e3bef.pdf - 2020.		
2. R. Măgureanu, N. Vasile, „Servomotoare fără perii tip sincron”, Editura Tehnică, 1990.		
3. Câmpăneanu A., Iancu V., Rădulescu M., M. – <i>Mașini în acționări electrice</i> , Ed. Scrisul românesc, Craiova, 1996;		
5. Hanselman C. D., <i>Brushless Permanent-magnet Motor Design</i> , McGraw-Hill, N-Y, 1994;		

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>
10.4 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).	50%	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	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); - test de evaluare (colocviu de laborator).	-
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:

01.09.2024

Titular/ titulari de curs:

Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu

Titular/ titulari de aplicații:

Conf.univ.dr.ing. Adrian Munteanu

Data avizării în departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății:



Director de departament
Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző
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, 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)	Sisteme moderne de comandă și control a mașinilor de curent alternativ Modern Systems for Command and Control of AC Electrical Machines						
2.1.2. Codul disciplinei	EL.SEA.201						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Mircea Gogu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Mircea Gogu						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1	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	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	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.	-	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											40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											40
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											24
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	104										
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	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Săli standuri mașini electrice rotative, transformatoare.

6. Obiectiv general al disciplinei

- *Disciplina are în vedere expunerea pe larg a principiilor și metodelor moderne de comandă și control ale mașinilor asincrone. Accentul se pune pe metodele moderne de comandă (sistemul PWM) și control (control scalar și vectorial) aplicate mașinilor asincrone. Aceasta deoarece, în ultimii ani, mașinile asincrone înlocuiesc în tot mai multe domenii mașinile de curent continuu în sistemele de acționări cu viteză reglabilă.*
- *Se prezintă și se explică principiile sistemelor de comandă cu frecvența variabilă a mașinilor asincrone.*
- *Se explică configurațiile sistemelor de control general utilizate în sistemele de acționare cu viteză reglabilă.*

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se familiarizează cu configurațiile sistemelor moderne de comandă ale mașinilor asincrone convertoarele de tensiune-frecvență cu contactoare statice de putere; - Studiază modul de funcționare a etajelor de putere cu contactoare statice; - Pune în evidență evoluția în timp a diferitelor mărimi care definesc regimurile de funcționare tranzitorii și statice care intervin în funcționarea sistemului convertor – mașină electrică de acționare; - Studiază metodele de control utilizate în comandă mașinilor asincrone în sistemele de acționare cu viteză variabilă; - Studiază metoda de control $U/f = \text{const}$ (controlul scalar); - Definește și aprofundează metodele de control vectorial.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează aplicații dedicate modelării sistemelor electromagnetice neliniare (Matlab); - Realizează modele Matlab-Simulink pentru diferite sisteme de acționare cu viteză reglabilă; - Analizează diferențele funcționale și de performanță dintre metodele de control scalar și vectorial. - stabilește metoda cea mai adecvată pentru un sistem de acționare cu viteză variabilă în condiții de funcționare date.
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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formul 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
9.1.1. Metode de control vectorial în sistemele de acționare cu mașini asincrone. Definirea fazorilor spațiali și aplicarea teoriei fazorilor spațiali în sistemele de control ale mașinilor asincrone.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.2. Modelul mașinii asincrone cu fazori spațiali. Transformări de faze și transformări de axe.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.3. Modelul mașinii asincrone cu fazori spațiali. Modelul mașinii într-un referențial comun d-q solidar cu statorul, schema echivalentă.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.4. Modelul mașinii într-un referențial comun d-q solidar cu rotorul, schema echivalentă, modelul într-un referențial solidar cu câmpul învârtitor, schema echivalentă.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.5. Comanda motoarelor asincrone în impulsuri modulate în durată (PWM). Principiul generării impulsurilor PWM pentru comanda motoarelor asincrone.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.6. Generatoare PWM. Generatoare PWM sinusoidale, generatoare PWM cu histe-rezis, generatoare PWM în trepte (staircase), generatoare PWM cu eșantionare	Prelegere clasică. Expunere cu	2 ore format față

uni-formă.	videoprojector. Discuții.	în față
9.1.7. Invertoare PWM, configurații (monofazate, bifazate, trifazate). Controlul scalar al mașinii asincrone în sistemele de acționare reglabile.	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.8. Configurații de sisteme de comandă în buclă deschisă (sisteme de comandă fără reacții interne, sisteme de comandă cu reacții interne de tensiune și curent).	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.9. Sisteme de comandă scalară în buclă închisă (reglarea vitezei în buclă închisă cu reacție de curent).	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.10. Sisteme de reglare a vitezei la flux constant cu curent programabil.	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.11. Controlul după câmp al mașinii asincrone. Analogia dintre mașina de curent continuu și mașina asincronă din punct de vedere al câmpului magnetic și al curentului rezultat prin fenomenul de inducție electromagnetice.	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.12. Principiul orientării după câmp a mașinii asincrone. Controlul cu orientarea după câmpul din întrefier.	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.13. Principiul controlului cu orientarea după câmpul rotor. Configurații ale sistemelor de control după câmpul rotor.	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
9.1.14. Principiul controlului cu orientarea după câmpul de excitație. Configurații ale sistemelor de control după câmpul de excitație/	Prelegere clasică. Expunere cu videoprojector. Discuții.	2 ore format față în față
Bibliografie curs: 1. Alexa, D., Hrubaru, O., "Aplicații ale convertoarelor statice de putere", Ed. Tehnică, București, 1989. 2. Kelemen, A., Imecs, M., "Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ", Ed. Academiei R.S.R., București, 1989. 3. Lucanu, M., "Convertoare performante de curent continuu", Ed. Printech, București, 1997. 4. Teodoru, E., Gogu, M., "Mașini de curent alternativ în sistemele de acționări", Fundația Culturală "Renașterea Română", Iași, 1997.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Modelarea mașinii asincrone, principii de modelare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	4 ore format față în față
2. Comanda motorului asincron bifazat în sistem PWM.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
3. Comanda motorului asincron trifazat în sistem PWM.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	4 ore format față în față
4. Oscilomotorul asincron comandat PWM.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
5. Comanda cu histerezis a motorului asincron bifazat.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Tema proiectului constă în proiectarea unui convertor static cu 12 pulsuri, pentru comanda motorului asincron trifazat.	Se urmărește înțelegerea structurii de forță a unui convertor static tensiune – frecvență și modul de proiectare a acestei structuri.	14 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (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.).		

1. Daniel Ioan, Metoda Elementului Finit pentru Modelarea Electromagnetica. - Bucuresti 2012.
2. Flux 2018 User Guide - Volume.
3. Gh. Mândru, M. Rădulescu, 1986, Analiza numerică a câmpului electromagnetic, Ed. Dacia, Cluj-Napoca .
4. D. Henwood, J. Bonet, 1996, Finite Elements – A Gentle Introduction, MacMillan .
5. I. Nistor, 1997, Analiză numerică, U.T. Iași .
6. B. Ionescu ,1993, Numerical Methods in Electromagnetic Field Computation, Politehnica București .
7. M. Blumenfeld, 1995, Introduction to Finite Elements Methods, Ed. Tehnică, București .
8. H. Rosman, C. Petrescu, 1999-2000, Bazele teoriei câmpului electromagnetic, Vol. I-III, U.T. Iași.
9. MathCad user's manual.

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).	50%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	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% (minim 5)
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, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		20% (minim 5)
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.		20 % (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:

04.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Conf.univ.dr.ing. Mircea GOGU

Titular/ titulari de aplicații:

Șef lucrări dr. ing. Mircea GOGU

Data avizării în departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0



Director de departament
Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző
Decan,

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	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)	Proiectarea optimala a masinilor electrice Optimal design of electrical machines						
2.1.2. Codul disciplinei	EL.SEA.202						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Leonard Livadaru						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Bogdan Virlan						
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

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	-	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	-	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											25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											30
Examinări ⁸											4
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	75										
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	Laborator dotat cu tehnică de calcul și programe adecvate (ANSYS, Altair)

6. Obiectiv general al disciplinei

- Familiarizarea cu noțiunile fundamentale cu care operează modelarea câmpului electromagnetic dar și a fenomenelor asociate conversiei electromecanice a energiei (termice, mecanice).
- Înțelegerea conceptului de optimizare a unei mașini electrice.
- Crearea abilităților de utilizare a software-ului dedicat pentru rezolvarea diverselor probleme ce țin de proiectare și optimizare
- Înțelegerea modului de lucru a metodelor de calcul ce operează cu metoda elementului finit.
- Cunoașterea modului de definiție, rezolvare și analiza a diferitelor tipuri de probleme în analiza de câmp.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definieste criteriile de optimizare a unei masini electrice in acord cu diverse tipuri de constrangeri; - Definieste corect si complet proprietățile de material necesare analizei problemelor de calcul de câmp; - Definieste regimurile câmpului electromagnetic pentru rezolvarea diferitelor tipuri de probleme de calcul de câmp pentru fiecare tip de masina electrica in parte; - Folosește metode adecvate de realizare a rețelei de discretizare; - Definieste corespunzător condițiile de frontiera in construcția problemelor de calcul de câmp cu metoda elementului finit; - Extrage si interpretează rezultatele obținute in urma rezolvării problemelor de calcul de câmp.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează soft-uri specializate care folosesc modelarea electromagnetica a masinilor electrice prin metoda elementului finit; - Definieste problemele de calcul de câmp corespunzător regimului analizat; - Analizează rezultatele obținute in urma rezolvării problemelor de calcul de câmp, formulează concluzii si propune soluții de optimizare.
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 utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, formule 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 Probleme generale de proiectare și optimizare a convertoarelor electromecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proiectarea și optimizarea circuitului magnetic - Proiectarea și optimizarea circuitului electric. 	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	3 ore format față în față
<p>9.1.2. Proiectarea asistată de calculator a mașinilor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principiile proiectării asistate de calculator. Utilizarea metodei elementului finit (MEF). - Pachete software utilizate la proiectarea și optimizarea mașinilor electrice 	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore format față în față
<p>9.1.3. Principiile generale de proiectare utilizând pachete de programe bazate pe metoda elementului finit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modulul de preprocesare - Modulul de rezolvare - Modulul de postprocesare. 	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	3 ore format față în față
<p>9.1.4 Tehnici de rezolvare utilizând pachetul de programe FLUX2D</p>	Prelegere clasică. Expunere cu	12 ore format față

<p>Studiul magnetostatic</p> <p>- Studiul magnetodinamic</p> <p>- Studiul regimurilor tranzitorii</p> <p>- Studiul magnetotermic</p> <p>- Studiul cinematic cu mișcare de rotație (problemă cuplată).</p>	videoproiector. Discuții.	în față
9.1.5. Elemente specifice de optimizare a convertoarelor electromecanice	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore format față în față
<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).</i></p> <p>1. Cioc I., Nica C. (1994) – Proiectarea mașinilor electrice, E.D.P., București.</p> <p>2. Vlad I., Alexandru D. (2004) – Mașina asincronă, Construcție și proiectare asistată – Îndrumar de proiectare, Tipografia Universității din Craiova.</p> <p>3. Silvester P.P., Ferrari R.L. (1983) - Finite elements for electrical engineering, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1983</p> <p>4. Fireșteanu V. (2011) – Analiza în element finit în studiul mașinilor electrice, Ed. Printech, București, 2011.</p> <p>5. Meunier G. (2008) – The Finite Element Method for Electromagnetic Modeling, John Wiley & Sons, 2008.</p> <p>6. Postnikov I.M. (1955) – Proiectarea mașinilor electrice, Ed Energetică de stat, București.</p> <p>7. Pyrhonen J., Jokinen T., Hrabovcova V. (2008), Design of Rotating Electrical Machines, John Wiley & Sons,</p> <p>8. Fireșteanu V., Popa Monica, Tudorache T. (2004) - Modele numerice în studiul și concepția dispozitivelor electrotehnice, Ed. Matrix Rom, București, 2004.</p> <p>9. Bianchi N., (2005) – Electrical machines analysis using finite elements, CRC Taylor&Francis, 2011.</p> <p>10. *** - FLUX2D – User’s guide, (2007) Cedrat, France.</p>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
1. Calculul câmpului într-o aplicație concretă: formularea problemei.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
2. Calculul câmpului într-o aplicație concretă: analiza critică a datelor inițiale, condiții la limită.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
3. Alegerea algoritmilor și dezvoltarea formulelor necesare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
4. Alegerea algoritmilor și dezvoltarea formulelor necesare.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
5. Funcții logice în MathCad. Elemente finite pentru probleme în plan: ecuația Laplace.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
6. Funcții logice în MathCad. Elemente finite pentru probleme în plan: ecuația Poisson.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
7. Programarea în MathCad. Reprezentarea câmpurilor electromagnetice. Elemente finite triunghiulare pentru ecuația Helmholtz scalară.	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	2 ore format față în față
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	

Exemplificarea tehnicilor de rezolvare a problemelor de câmp prin metodele predate la curs: preprocesare, postprocesare pentru magnetostatica, magnetodinamica și tranzitoriu	Definire problematică și obiective cuantificabile, exemplificări și studii de caz, discuții.	14 ore format față în față
9.2c Proiect	Metode de lucru	
Asistarea realizării analizei de câmp pentru proiectul individual	Discuții individuale	12 ore
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.</i>).		
1. Cioc I., Nica C. (1994) – Proiectarea mașinilor electrice, E.D.P., București.		
2. Fireșteanu V. (2011) – Analiza în element finit în studiul mașinilor electrice, Ed. Printech, București, 2011.		
3. Meunier G. (2008) – The Finite Element Method for Electromagnetic Modeling, John Wiley & Sons, 2008.		
4. *** - FLUX2D – User's guide, (2007) Cedrat, France.		

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	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea metodei elementului finit • Realizarea unei analize bazată pe metoda elementului finit în scopul optimizării unei structuri electromagnetice 	- Examinare orală: constă într-o discuție liberă asupra unuia din subiectele prezentate la curs. Întrebări suplimentare, adiacente subiectului discutat pot eventual apărea.	25%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		<ul style="list-style-type: none"> • - Prezentarea rezultatelor activității depuse la proiect și laborator printr-un referat realizat sub formă de lucrare științifică (format .pdf sau similar). Pentru prezentarea acestei lucrări se folosește un sistem calculator-videoprojector-ecran. (verificare finală). 	25%	
10.5a Seminar				
10.5b Laborator	Se evaluează activitatea ritmică, modul de însușire a abilităților de lucru cu calculatorul.	<ul style="list-style-type: none"> • Răspuns oral • Demonstrație practică 		10% (minim 5)
10.5c Proiect	Rezultatele obținute în realizarea proiectului, gradul de finalizare a proiectului și simulării pe computer.	<ul style="list-style-type: none"> • Susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		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				

Data completării:

01.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Conf.univ.dr.ing. Leonard Livadaru



Titular/ titulari de aplicații:

Conf.univ.dr.ing. Bogdan Virlan

Data avizării în departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Director de departament

Prof.dr.ing. HABA Cristian-Gyöző

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 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	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)	Dezvoltare durabilă și ecoconcepția produselor electrotehnice Sustainable Development and Eco Design of Electrical Products						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.203						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Dragoș-George Astanei						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Dragoș-George Astanei						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI, 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	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								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								22
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii								20
Examinări ⁸								4
Alte activități:								
3.7 Total ore studiu individual ⁹	62							
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 și videoproiector/ Calculator și platformă Microsoft Teams pentru online
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Sală dotată cu tablă și videoproiector/ Calculator și platformă Microsoft Teams pentru online

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv formarea competențelor teoretice și aplicative necesare pentru înțelegerea conceptelor, principiilor și strategiilor dezvoltării durabile în context global, european și național. Studenții vor dobândi cunoștințe privind obiectivele Agendei 2030, modelele și indicatorii de sustenabilitate, interacțiunea dintre dinamica populației, resursele naturale și schimbările climatice, precum și impactul activităților economice și energetice asupra mediului și societății. Cursul urmărește dezvoltarea capacității de analiză critică și prospectivă asupra tranziției către o economie verde și circulară, prin utilizarea instrumentelor moderne de evaluare a sustenabilității și de prognoză economică și

socială. Totodată, studenții vor fi capabili să coreleze politicile și reglementările europene și globale cu aplicarea tehnologiilor curate și a strategiilor de gestionare durabilă a resurselor, în scopul formulării de soluții integrate pentru dezvoltarea durabilă la nivel local, regional și național.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică principiile și obiectivele dezvoltării durabile în context global, european și național; - descrie bazele teoretice, economice și sociale ale dezvoltării durabile și interdependența dintre mediu, economie și societate; - identifică principalele modele de durabilitate și interpretează indicatorii utilizați pentru evaluarea progresului spre sustenabilitate; - explică relația dintre schimbările climatice, dinamica populației și utilizarea resurselor naturale; - distinge între sursele convenționale și regenerabile de energie, evidențiind impactul acestora asupra mediului și sănătății; - cunoaște reglementările, politicile și strategiile Uniunii Europene privind dezvoltarea durabilă și tranziția către economia verde și circulară; - înțelege principiile prognozelor economice și sociale aplicate proceselor de dezvoltare durabilă.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumente și metode pentru analiza indicatorilor de dezvoltare durabilă și evaluarea performanței economice, sociale și de mediu; - aplică modele de durabilitate pentru interpretarea tendințelor privind consumul de resurse, energia și impactul asupra mediului; - analizează critic strategiile de dezvoltare la nivel local, regional și global, identificând bune practici și domenii de îmbunătățire; - utilizează date statistice și metode de prognoză pentru estimarea tendințelor economice și sociale asociate dezvoltării durabile; - evaluează impactul tehnologiilor verzi și al economiei circulare asupra sustenabilității mediului și competitivității economice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile eticii profesionale și ale responsabilității sociale în analiza și promovarea dezvoltării durabile; - abordează critic și responsabil problemele de sustenabilitate, propunând soluții integrate și fezabile; - colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru elaborarea de strategii și proiecte de dezvoltare durabilă; - manifestă autonomie în documentarea și evaluarea politicilor și reglementărilor privind sustenabilitatea; - își dezvoltă permanent competențele prin învățare continuă, valorificând instrumentele moderne de analiză, planificare și prognoză în domeniul dezvoltării durabile.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri interactive, susținute cu prezentări PowerPoint, grafice, diagrame conceptuale și studii comparative, pentru transmiterea noțiunilor teoretice privind principiile, modelele și strategiile dezvoltării durabile în context global, european și național. Fiecare curs va include o recapitulare a noțiunilor parcurse anterior, pentru consolidarea progresivă a cunoștințelor și corelarea acestora cu temele actuale din domeniul sustenabilității. Procesul de învățare va fi sprijinit prin discuții dirijate, dezbateri tematice și analize de politici, orientate către evaluarea comparativă a modelelor de dezvoltare durabilă, a strategiilor energetice și a prognozelor socio-economice. Se vor utiliza metode demonstrative și studii de caz pentru ilustrarea aplicării conceptelor teoretice în analiza practicilor de dezvoltare sustenabilă, a impactului resurselor energetice asupra mediului și a implementării economiei circulare. Accentul se va pune pe corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile practice, printr-o abordare interdisciplinară care să dezvolte gândirea critică, capacitatea de analiză și competențele profesionale necesare formulării de politici și strategii sustenabile. Activitățile aplicative vor include analiza de date și indicatori de durabilitate, elaborarea de scenarii de evoluție economică și socială, precum și simulări de politici publice și strategii de dezvoltare la nivel local, regional și global. În cadrul proiectului, studenții vor realiza studii aplicative de evaluare a

sustenabilității sau analize de prognoză bazate pe indicatori statistici și instrumente moderne de modelare, pe care le vor prezenta individual sau în echipă, pentru dezvoltarea competențelor de comunicare, argumentare și gândire strategică.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Dezvoltarea durabilă în context global (Obiectivele dezvoltării durabile – agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. Bazele Teoretice ale Dezvoltării Durabile (Principiile dezvoltării durabile, Aspecte sociale și economice)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Schimbările climatice și sustenabilitatea	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Resursele convenționale de energie. Efecte asupra mediului și societății. Contribuția combustibililor fosili la încălzirea globală. Energia regenerabilă și dezvoltarea durabilă	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Produse electrotehnice – tipuri, caracteristici, utilizări	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Resurse utilizate în ecoconcepția produselor electrotehnice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Tehnologii de producție și consum curate – căi ale dezvoltării durabile. Economia circulară	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Strategii de dezvoltare durabilă. Rolul managementului de energie și mediu	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Hnatiuc, „Ecologie generală. Legislație de mediu”, Editura SETIS, 2008, Iași, ISBN 973-86764-9-5 (40 exemplare în bibliotecă). 2. E. Hnatiuc, „Electroecologie”, Editura SETIS, 2009, Iași, ISBN 973-606-92041-0-8 (40 de exemplare disponibile în bibliotecă). 3. Radu Burlică, Dragoș Astanei, Plasma non-termică: Fundamente, Aplicații, Analiză, Editura PIM, Iași, 2020, ISBN 978-606-13-5944-8, 325 pag 4. V. Popescu, D. Astanei et.al., „Sustainable and cleaner microwave-assisted dyeing process for obtaining eco-friendly 5. Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030, http://dezvoltaredurabila.gov.ro/web/wp-content/uploads/2018/08/STRATEGIA-NA%C8%9AIONAL%C4%82-PENTRU-DEZVOLTARE-DURABIL%C4%82-A-ROM%C3%82NIEI-2030-DRAFT-CONSULTARE-SEA-1.pdf 6. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN 7. REGULAMENTUL (CE) NR. 640/2009 AL COMISIEI din 22 iulie 2009 de implementare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru motoarele electrice, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0640&from=EN 8. Marko Malajner, Ecodesign-ul dispozitivelor electronice, UNIT2: Standardele europene de mediu și Directivele privind dispozitivele electronice, http://www.ecosign-project.eu/wp-content/uploads/2018/09/ELECTRONICS_UNIT02_RO_Lecture.pdf 9. CADRUL DE POLITICI PRIVIND CLIMA ȘI ENERGIA PENTRU 2030, Bruxelles, 24 octombrie 2014. https://www.consilium.europa.eu/media/25164/145359.pdf 10. WWF. 2016. Living Planet Report 2016. Risk and resilience in a new era. WWF International, Gland, Switzerland, ISBN 978-2-940529-40-7 		

<p>https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/964/files/original/lpr_living_planet_report_2016.pdf?1477582118&_ga=1.148678772.2122160181.1464121326</p> <p>11. European Environment Agency Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe Environmental issues series No 16 Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2000, ISBN 92-9167-398-6.</p>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
9.2c.1. Alegerea tematicii de proiect - studiu de caz privind particularitățile dezvoltării durabile în România	Dialog	3
9.2c.2. Noțiuni generale de ecologie în legătură cu tematica considerată pentru proiect	Studiu de caz, Dialog	3
9.2c.3. Politici ecologice în România și Uniunea Europeană în legătură cu subiectul abordat	Studiu de caz, Dialog	3
9.2c.4. Interpretarea indicatorilor de dezvoltare durabilă în cadrul unor analize de caz	Studiu de caz, Dialog	3
9.2c.5. Predarea și susținerea proiectului	Dialog	2
<p>Bibliografie aplicații (proiect):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Hnatiuc, „Ecologie generală. Legislație de mediu”, Editura SETIS, 2008, Iași, ISBN 973-86764-9-5 (40 exemplare în bibliotecă). 2. E. Hnatiuc, „Electroecologie”, Editura SETIS, 2009, Iași, ISBN 973-606-92041-0-8 (40 de exemplare disponibile în bibliotecă). 3. Radu Burlică, Dragoș Astanei, Plasma non-termică: Fundamente, Aplicații, Analiză, Editura PIM, Iași, 2020, ISBN 978-606-13-5944-8, 325 pag 4. Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030, http://dezvoltaredurabila.gov.ro/web/wp-content/uploads/2018/08/STRATEGIA-NA%C8%9AIONAL%C4%82-PENTRU-DEZVOLTARE-DURABIL%C4%82-A-ROM%C3%82NIEI-2030-DRAFT-CONSULTARE-SEA-1.pdf 5. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN 6. REGULAMENTUL (CE) NR. 640/2009 AL COMISIEI din 22 iulie 2009 de implementare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru motoarele electrice, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0640&from=EN 7. Sustainable Development: An Introduction, 2007, Centre for Environment Education, Internship Series, Volume-I, ISBN: 978-81-89587-22-5 8. Sustainable development – Practical Guide, http://www.etu.org.za/toolbox/docs/development/sustainable.html 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 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</p>	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	50%	60% Minim 5
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

	dobândite.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5a Seminar	-	-	-	-
10.5b Laborator	-	-	-	-
10.5c Proiect	Evaluarea proiectului se realizează pe baza participării active la activitățile aplicative, a capacității de analiză și interpretare a datelor referitoare la obiectivele și indicatorii dezvoltării durabile, precum și a coerenței și fundamentării științifice a strategiei propuse.	- efectuarea activității de documentare, aplicare a standardelor, modelare, simulare; - 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 acestora.				

Data completării: 01.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Conf.dr.ing. Dragoș-George Astanei



Titular/ titulari de aplicații:

Conf.dr.ing. Dragoș-George Astanei



Data avizării în departament:

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

Data aprobării în Consiliul Facultății:

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 alocat 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	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)	Aparate electrice inteligente Intelligent Electrical Apparatus						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.206.1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucr.dr.ing. Alin Dragomir						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr.dr.ing. Alin Dragomir						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											24
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	64										
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 de curs dotată cu tablă, instrumente de scris și șters tabla, calculator, videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală de proiect dotată cu minim 10 stații de lucru (calculator+monitor) cu acces la internet. Pachete software pentru: programe de simulare cu elemente finite (COMSOL Multiphysics), programe de instrumentație virtuală (NI LabView), editor de text.

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea noțiunilor de bază, teoretice și practice, ale disciplinei Aparate electrice inteligente, precum și formarea unor deprinderi și aptitudini legate de modelarea și simularea aparatelor electrice și proceselor tehnologice din sistemele energetice și industriale.

Dobândirea de cunoștințe ale: proceselor fizice, elementelor constructive, funcționării principalelor aparate electrice speciale din structura instalațiilor electrice de înaltă, medie și joasă tensiune; mentenanței și a criteriilor tehnico-economice de comparație a acestora în vederea realizării unor sisteme de management..

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definirea metodelor de analiza, modelare și simulare a aparatelor și proceselor energetice și interpretarea corectă a relațiilor de calcul. - Aparatul matematic pentru abordarea regimurilor tranzitorii și staționare privind analiza solicitărilor termice din cadrul aparatelor electrice. - Utilizarea unor aplicații software destinate analizei cu elemente finite a unor procese electro-termice. <p>Analiza și interpretarea rezultatelor simulărilor.</p>
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selectarea și utilizarea metodelor optime pentru realizarea de proiecte utilizând criteriile și metodele standard de evaluare. - creează și modifică modele grafice ale sistemelor și componentelor din ingineria electrică utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). - evaluează performanța și eficiența sistemelor și echipamentelor electrice și aplică metode numerice de optimizare a proceselor pentru reducerea costurilor și creșterea eficienței. - integrează soluții tehnologice moderne pentru monitorizarea și creșterea performanțelor electrice și de mediu ale aparatelor electrice, instalațiilor și sistemelor. - selectează și aplică metodele numerice actuale de modelare, calcul, proiectare și testare pentru specializarea lor. - dezvoltă abilități de identificare și rezolvare a problemelor de convergență. - dezvoltă aptitudini de utilizare corectă a modelelor matematice și a programelor de simulare numerică și de reprezentare grafică a rezultatelor. - dezvoltă capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor simulării numerice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - învață utilizarea eficientă a cunoștințelor specifice de modelare și simulare numerică cu scopul formării profesionale în domeniul ingineriei electrice și a inserției pe piața muncii. - dezvoltă abilități de lucru în echipă și de familiarizare cu ușurință într-un mediu dedicat analizei asistate de calculator. - gestionează activitățile complexe de inginerie energetică și ia decizii bazate pe datele disponibile, într-un mediu interdisciplinar /multidisciplinar din domeniul ingineriei electrice. - dezvoltă și elaborează proiecte de simulare numerică din domeniul ingineriei electrice.

8. Metode de predare

Prelegerea activ participativă pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Se vor mai utiliza, conversația catehetică și euristică, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea.

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
1. Obiectul cursului. Rolul aparatelor electrice inteligente în sistemele actuale de comutație și protecție	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
2. Comparatii cu aparatele electrice clasice/traditionale. Tipuri de aparate electrice inteligente (relee digitale, automate programabile)	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
3. Configurații de bază: unitatea centrală de prelucrare date, memoria, temporizatoare	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
4. Module de intrare digitale: structura și conectarea diverselor tipuri de senzori/traductoare pe intrările digitale	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față

5. Modulele de ieșire digitale: ieșire digitală de tip releu, ieșire digitală de tip tranzistor	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
6. Modulele de intrare analogice; Modulele de intrare analogice cu detecție de prag; Modulele de intrare analogice de măsură	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
7. Modulele de ieșire analogice	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
8. Dispozitive de intrare/ieșire pentru interfața om-mașină; Terminale industriale dedicate	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9. Metode de programare a aparatelor electrice inteligente. Programarea releelor digitale	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
10. Relee de protecție și automatizare	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
11. Limbajul de programare bazat pe scheme cu contacte și bobine.Limbajul de programare bazat pe text structurat. Limbajul de programare bazat pe liste de instrucțiuni	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
12. Crearea unui proiect; Scrierea, analiza salvarea unui program	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
13. Considerații privind alegerea, instalarea și punerea în funcțiune a unui automat programabil	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
14. Programarea automatelor programabile. Sisteme de protecție și comutație inteligente	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
Bibliografie curs:		
<ol style="list-style-type: none"> Margineanu I. – Automate programabile, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2005. Webb J.W., Reis R.A. - Programmable Logic Controllers. Principles and Applications, Prentice Hall, New York, 1999. Pleşca, A., New Type of On-Load Tap-Changers. Basic, New Concepts, Solutions, VDM Verlag Dr. Müller Publishing House, Germany, 2009. L. Moldovan, D. Vatau, (1999), Aparate electrice, Editura Eurobit, Timisoara. G. Hortopan,(1981), Aparate electrice, EDP București. G. Hortopan, (1993), Aparate electrice de comutație, Ed. Tehn., București. N. Gheorghiu ș.a.,(1981), Echipamente electrice, EDP, București. I. Suci, (1980), Bazele echipamentelor electrice, Ed. Facla, Timișoara. REE, Franța; IEEE Trans on Power Systems, SUA; Energetica, România Pleşca, A., Overcurrent protection of power semiconductor devices, Lambert Academic Publishing, Germany, 2017 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Prezentarea și realizarea conexiunilor unui aparat electric inteligent	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
2. Conceperea și definirea programelor de aplicație folosind limbajul listă de instrucțiuni	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
3. Scrierea programelor de aplicație folosind limbajul de programare	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față

4. Utilizarea aplicației soft cu module de aparate electrice	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
5. Utilizarea quart clock din cadrul aplicației pentru numărătoare	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
6. Utilizarea funcțiilor aritmetice din cadrul aplicației pentru aparate electrice	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
7. Realizarea unei aplicații folosind un aparat electric inteligent din seria EASY împreună cu un modul de extensie	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
<ol style="list-style-type: none"> Delesega I., Vasilevici A. – Echipamente de comandă cu logică programată, Editura Politehnica Timișoara, 1998 Margineanu I. – Automate programabile, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2005. Webb J.W., Reis R.A. - Programmable Logic Controllers. Principles and Applications, Prentice Hall, New York, 1999. Pleșca, A., New Type of On-Load Tap-Changers. Basic, New Concepts, Solutions, VDM Verlag Dr. Müller Publishing House, Germany, 2009. Pleșca, A., Overcurrent protection of power semiconductor devices, Lambert Academic Publishing, Germany, 2017. Pleșca, A., New Type of On-Load Tap-Changers. Basic, New Concepts, Solutions, VDM Verlag Dr. Müller Publishing House, Germany, 2009 		

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 alocate 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).	50%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5a Seminar				
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 orelor 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% (minim 5)
10.5c Proiect				-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Cunoașterea elementelor fundamentale de utilizare a programelor de simulare și instrumentație virtuală, rezolvarea unei probleme simple.				

Data completării: 01.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Şef lucr.dr.ing. Alin Dragomir



Titular/ titulari de aplicații:

Şef lucr.dr.ing. Alin Dragomir



Data avizării în departament: 04.09.2025

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

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, 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)	Metode numerice pentru analiza aparatelor electrice Numerical Methods for Electrical Apparatus Analysis						
2.1.2. Codul disciplinei	SEA.IA.206.2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucr.dr.ing. Alin Dragomir						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr.dr.ing. Alin Dragomir						
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

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											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											24
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	64										
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 de curs dotată cu tablă, instrumente de scris și șters tabla, calculator, videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală de proiect dotată cu minim 10 stații de lucru (calculator+monitor) cu acces la internet. Pachete software pentru: programe de simulare cu elemente finite (COMSOL Multiphysics), programe de instrumentație virtuală (NI LabView), editor de text.

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea noțiunilor de bază, teoretice și practice, ale disciplinei Metode numerice pentru analiza aparatelor electrice, precum și formarea unor deprinderi și aptitudini legate de modelarea și simularea aparatelor electrice și proceselor tehnologice din sistemele energetice și industriale.

Parcursul disciplinei urmărește ca studentul: să știe să utilizeze programele de simulare pentru rezolvarea unor probleme de bază; să își dezvolte capacitatea de a evalua o problemă de bază prin interpretarea rezultatelor unei simulări numerice; dobândească cunoștințe de bază care vizează realizarea și implementarea

metodelor numerice; să înțeleagă modul în care disciplina este una aplicativă, legată nemijlocit de aplicațiile practice de calcul ingineresc; să înțeleagă modul în care situațiile practice sunt transpuse în aplicația de simulare numerică.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifică instrumente digitale pentru proiectarea, reprezentarea grafică, analiza și optimizarea proceselor și sistemelor energetice, prin programelor de simulare prin metode numerice ce se utilizează în domeniul ingineriei energetice. - Aparatul matematic pentru abordarea regimurilor tranzitorii și staționare privind analiza solicitărilor termice din cadrul aparatelor electrice. - Utilizarea unor aplicații software destinate analizei cu elemente finite a unor procese electro-termice. <p>Analiza și interpretarea rezultatelor simulărilor.</p>
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pune în aplicare cunoștințe fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Inginerie Electrică, utilizând simularea numerică. - creează și modifică modele grafice ale sistemelor și componentelor din ingineria electrică utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). - evaluează performanța și eficiența sistemelor și echipamentelor electrice și aplică metode numerice de optimizare a proceselor pentru reducerea costurilor și creșterea eficienței. - integrează soluții tehnologice moderne pentru monitorizarea și creșterea performanțelor electrice și de mediu ale aparatelor electrice, instalațiilor și sistemelor. - selectează și aplică metodele numerice actuale de modelare, calcul, proiectare și testare pentru specializarea lor. - dezvoltă abilități de identificare și rezolvare a problemelor de convergență. - dezvoltă aptitudini de utilizare corectă a modelelor matematice și a programelor de simulare numerică și de reprezentare grafică a rezultatelor. - dezvoltă capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor simulării numerice.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - învață utilizarea eficientă a cunoștințelor specifice de modelare și simulare numerică cu scopul formării profesionale în domeniul ingineriei electrice și a inserției pe piața muncii. - dezvoltă abilități de lucru în echipă și de familiarizare cu ușurință într-un mediu dedicat analizei asistate de calculator. - gestionează activitățile complexe de inginerie energetică și ia decizii bazate pe datele disponibile, într-un mediu interdisciplinar /multidisciplinar din domeniul ingineriei electrice. - dezvoltă și elaborează proiecte de simulare numerică din domeniul ingineriei electrice.

8. Metode de predare

Prelegerea activ participativă pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Se vor mai utiliza, conversația catehetică și euristică, exercițiul, demonstrația, problematizarea, exemplificarea.

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
9.1.1. Generalități despre metode numerice. Prezentare generală, modulele, versiuni standard sau utilizator, compresia și gestionarea arhivelor, instrumente și opțiuni adiționale.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoprojector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față

9.1.2. Mediu de lucru și reprezentare grafică Geometrie: principii, strategii de modelare, domeniul de studiu, pași generali în construcția geometriei.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.3. Discretizare: principii, algoritmi de discretizare și calule de câmp Importarea geometriei / discretizării	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.4. Principii, aplicații fizice, rolul zonelor, pași generali ai descrierii fizice	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.5. Materiale: principii Legi de comportare a materialelor: prezentare Legea comportării magnetice B(H): aspecte generale, modelele pentru materiale magnetice moi și dure Legea B(H, T): modelele pentru materiale magnetice moi Legea comportării electrice J(E): aspecte generale, modele Legea comportării dielectrice D(E): aspecte generale, modele.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.6. Cuplarea circuitelor: principiul cuplării câmp-circuit, pași generali de descriere, modelele propuse pentru componente, reguli de descriere a unui circuit electric, analiza rezultatelor	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.7. Cuplarea cinematică: principii, aspecte teoretice (ecuații/tehnici de discretizare), descrierea problemei, rezolvarea dirijată și mărimi fizice calculate în post procesare.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.8. Modelarea circuitelor electrice: mediul de lucru, managementul circuitelor și fișierelor, componentele schemei circuitului electric și managementul acestora, identificarea și caracterizarea electrică a componentelor, verificarea și exportarea circuitului.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.9. Managementul materialelor și baze de date de materiale.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.10. Aplicații magnetice de regim permanent sinusoidal: principii, modele, ecuații rezolvate, descrierea problemei, analiza rezultatelor / imagini complexe, mărimi și interpretare.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.11. Calculul pierderilor în fier: principii, prezentare generală, calculul pierderilor magnetice cu ajutorul formulei lui Bertotti	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.12. Aplicații electrice: generalități, definiții, ecuațiile lui Maxwell pentru sistemele electrice.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.13. Aplicații termice: principii, modele, principiul de descriere, analiza rezultatelor	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
9.1.14. Aplicație magnetică de regim permanent cuplată cu aplicație termică: principii, modele, principiul cuplării, descrierea problemei.	Prelegere clasică. Expunere pe tablă și cu videoproiector. Discuții, exemplificari	2 ore format față în față
Bibliografie curs: 1. Mândru Gh., Rădulescu M. – Analiza numerică a câmpului electromagnetic – Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2006. 2. Roger W. Pryor, Multiphysics Modeling Using COMSOL®: A First Principles Approach, 2019. 3. * * *- Introduction to COMSOL Multiphysics- user guide, COMSOL, 2021		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Aplicație introductivă de simulare numerică prin metoda elementelor finite	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față

		în față
2. Proiect pentru cunoașterea solicitărilor termice ale unui contact electric determinate cu simularea numerică prin metoda elementelor finite, în programul COMSOL Multiphysics	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
3. Realizarea geometriei piesei analizate.	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
4. Definirea limitelor de frontieră și a materialelor utilizate.	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
5. Discretizarea elementelor componente și calculul soluției.	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
6. Interpretarea rezultatelor obținute din proiect de simularea numerică.	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
7. Analiza rezultatelor și particularizarea modului de centralizare al valorilor obținute pentru modelele simulate.	Demonstrație practică. Studiu de caz;	2 ore format față în față
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. * * *- Heat Transfer Module- user guide, COMSOL, 2021.		
2. * * *- Design Module- user guide, COMSOL, 2021.		
3. * * *-AC-DC Module- user guide, COMSOL, 2021.		
4. * * *-Live link for AutoCAD Module- user guide, COMSOL, 2021.		
5. * * *-Live link for Matlab Module- user guide, COMSOL, 2021.		

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).	50%	50% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5a Seminar				
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 orelor 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% (minim 5)
10.5c Proiect				-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități				

din cadrul disciplinei.

Cunoașterea elementelor fundamentale de utilizare a programelor de simulare și instrumentație virtuală, rezolvarea unei probleme simple.

Data completării: 01.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Șef lucr.dr.ing. Alin Dragomir

Titular/ titulari de aplicații:

Șef lucr.dr.ing. Alin Dragomir

Data avizării în departament: 04.09.2025

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

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, 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)	Cercetare științifică sem. 1 și 2 <i>Scientific research</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.PA.105, SIMM.PA.110	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 tutorii de cercetare aleși de studenți						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1,2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	12/10	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	168/140	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											168
Activități de cercetare (parțial asistate) sem. 2											140
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											10/18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											10/27
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											28/31
3.7 Total ore studiu individual ⁹	48/76										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	216/216										
3.9 Numărul de credite	8/8										

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 accesarea în ciclul III de studii (doctorat) sau pentru carieră științifică. Familiarizarea studenților cu etapele de desfășurare ale unui proiect de cercetare științifică axat pe teme legate de construirea unor sisteme informatice de monitorizare a mediului, pornind de la definirea temei 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

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizează probleme inginerești - 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: Prof. Codrin Donciu Prof. Cristian Foșalău Prof. Cristian Zet Conf. Cătălin Damian S.I. Daniel Petrișor S.I. Marius Păuleț	
<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 	Responsabili: Prof. Valeriu David Ș.I. Marius Păuleț	

<p>Materiale, micro și nanotehnologii</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizarea materialelor electrotehnice - Senzori bazați pe micro și nanotehnologii - Senzori printabili - Tehnologii și aplicații în domeniul nanoparticulelor - Senzori pentru măsurarea parametrilor dezastrelor naturale - Rețele de microsenzori 	<p>Responsabili: Prof. Romeo Ciobanu Conf. Alexandru Trandabăț Prof. Cristian Foșalău Prof. Cristian Zet</p>	
<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 Politehniun, 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

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:

Decan,

16.09.2025

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	
Studiul 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-electică 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	Discuții tehnice si concluzii.	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		

<p>Ciobanu R., Caliman R., 266 pag., 1995, Ed. Universitatea din Bacău</p> <p>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</p> <p>6. CHIMIE GENERALĂ: TEHNICI DE LABORATOR Ciobanu D., Gavrilă L., Fînaru A., Ciobanu R., 346 pag., 1993, Ed. Universitatea din Bacău</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)
10.4 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>	- 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 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	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 de măsură a parametrilor de mediu <i>Instrumentation for Environmental Measurements</i>					
2.1.2. Codul disciplinei		SIMM.IA.109	2.1.3. Categoria formativă		DS		
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	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										26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										33
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										30
Examinări ⁸										4
Alte activități:										0
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	Instrumentatie virtuala, Măsurări electrice și electronice
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de chimie, ecologie, mediu

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs dotată cu proiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Laborator dotat cu echipamente specifice de măsurare a parametrilor de mediu

6. Obiectiv general al disciplinei

Acumularea de cunoștințe privitoare la metode și tehnici de măsurare a unor parametri de mediu. Înțelegerea funcționării mecanismelor de menținere a echilibrului în natură, factorii ce determină apariția unor fenomene naturale, inclusiv de hazard, principiile de funcționare și metodele de obținere a informațiilor despre factorii poluanți din mediu. Conceperea și realizarea unui dispozitiv de măsurare și monitorizare a gazelor

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoaște legislația de mediu națională și europeană - studiază principalii factori ce contribuie la dezechilibrarea naturii - cunoaște modul de apariție și manifestare a poluării în natură - identifică influențe nocive antropice în natură - studiază și experimentează principiul de funcționare a senzorilor și echipamentelor de măsurare a unor factori poluanți - se deprinde cu lucrul cu echipamente specifice - evaluează și interpretează rezultatele de măsură
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - manevrează și utilizează echipamente specifice măsurării unor parametri din natură - analizează și interpretează rezultate obținute din măsurare - realizează prognoze privitoare la evoluția unor fenomene - proiectează și realizează practic un instrument de măsurare a concentrației gazelor poluante
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. Legislația de mediu. Directive europene, legi și hotărâri naționale.	Expunere teoretică însoțită de exemple, explicații și discuții.	2 ore
9.1.2. Sisteme de monitorizare a parametrilor de mediu implementate la nivel european și național. Prezentarea rețelei naționale de monitorizare a calității aerului RNMCA.		2 ore
9.1.3. Normative ce reglementează calitatea apei în România. Principii și metode de măsurare a concentrației poluanților din medii apoase: conductometrie, potențiometrie, electrozi selectivi la ioni, colorimetrie, spectrofotometrie cu absorbție moleculară și atomică. Aparare care utilizează aceste metode.		6 ore
9.1.4. Normative ce reglementează calitatea aerului în România. Principii și metode de măsurare a concentrației poluanților din aer. Imisii și emisii. Sensori electrochimici, cu oxizi metalici. Sensori optici. Sensori spectrofotometrici. Analizoare de gaze. Gaz cromatograf.		6 ore
9.1.5. Modalități de măsurare a parametrilor de sol. Metode de mineralizare. Spectrofotometrie AAS în cuptor de grafit. Efectele acumulării metalelor grele în soluri. Măsurări în soluri în agricultură.		4 ore
9.1.6. Măsurări sonometrice: standarde și metode. Sensori de sunet. Analizoare de sunete. Elaborarea hărților de zgomot.		2 ore
9.1.7. Structura și elementele componente ale unui sistem distribuit de monitorizare a calității aerului de tip IoT. Transmiterea și prelucrarea statistică a datelor.		6 ore

<p>Bibliografie curs: C. Foșalău, Curs în format electronic pe platforma edu.tuiasi.ro. C.Fosalau, C.Zet, D.Petrisor, Implementation of a Landslide Monitoring System as a Wireless Sensor Network, 7th IEEE Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference, 20-22 October 2016, New York, USA, pp. 695-700. R.Mihăiescu, Monitoringu integrat al mediului, Cluj Napoca, 2014. F. Căldăraru, M.Căldăraru, Metode de măsurare și monitorizare a parametrilor de calitate a mediului, Editura Cavallioti, București, 2010. M. Macoveanu, Politici și strategii de mediu, Ed. Ecozone, Iași, 2006. Rețeaua Nationala de Monitorizare a Calitatii Aerului – RNMCA www.calitateaer.ro Legi, hotărâri și normative de mediu.</p>		
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Colectare date experimentale, prelucrare și interpretare rezultate</p>	
<p><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></p>		
<p>Prezentarea laboratorului MEDIOLAB. Norme de securitate și protecția muncii.</p>		<p>1 oră</p>
<p>Măsurarea parametrilor de calitate a apei cu trusa multiparametru WTW Multi 340i</p>		<p>2 ore</p>
<p>Măsurarea parametrilor de calitate a apei cu spectrofotometrul DR 2800</p>		<p>2 ore</p>
<p>Măsurarea concentrației emisiilor cu analizorul de gaz Testo 340 S2</p>		<p>1 oră</p>
<p>Măsurarea concentrației imisiilor cu analizorul de gaz Multi RAE Lite</p>		<p>1 oră</p>
<p>Măsurarea concentrației unor poluanți din sol prin mineralizare</p>		<p>2 ore</p>
<p>Măsurări sonometrice cu analizorul de zgomot Pulsar 30</p>		<p>1 oră</p>
<p>Proiectarea și realizarea unui dispozitiv de măsurare a gazelor bazat pe senzori electrochimici și instrumentație virtuală</p>		<p>4 ore</p>
<p>Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): C. Foșalău - Indrumar de laborator –format electronic pe edu.tuiasi.ro Manuale de utilizare pentru aparatură: WTW Multi 340i/SET, Spectrofotometru Hach DR2800, Spectrofotometru cu absorbție atomică Analytic Jena ZEE nit 700, Testo 340, Multirae Lite, Hach Digesdahl, Pulsar 30, KANOMAX. Foi tehnice și note de aplicații senzori de gaze din gama MQ și plăci de dezvoltare cu Arduino și ESP32.</p>		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală	
<p>10.4a Examen/ /Verificare</p>	<p>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.</p>	<p>- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).</p>	<p>10%</p>	<p>70%</p>	
		<p>- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).</p>	<p>10%</p>		
		<p>- test de evaluare sumativ (verificare finală).</p>	<p>50%</p>		
<p>10.4c Laborator</p>	<p>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.</p>	<p>- 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).</p>		<p>30%</p>	
<p>10.5 Condiții de promovare</p>					

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	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 Virtual instrumentation					
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 Fosala

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

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)	Managementul Proiectelor de Cercetare Research Projects Management						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.103.DS	2.1.3. Categoria formativă	DS				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Alexandru Florentin Trandabăț						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Alexandru Florentin Trandabăț						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	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.	1	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	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										35	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										35	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										14	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:										7	
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	utilizare calculator, cunoașterea limbii engleze la nivel începător–mediu și competențe tehnice de bază.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	<ul style="list-style-type: none">Sală dotată cu tablă interactivă și sistem de videoconferință sau laptop cu tableta grafică și conectivitate la internetStudentii au nevoie de acces la un calculator/tabletă cu cameră microfon și conectivitate la internet
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">Sală dotată cu tablă interactivă și sistem de videoconferință sau laptop cu tableta grafică și conectivitate la internetStudentii au nevoie de acces la un calculator/tabletă cu cameră microfon și conectivitate la internet

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul principal este formarea capacității de a concepe, planifica și gestiona un proiect de cercetare—de la propunere până la implementare—înțelegând redactarea, raportarea, evaluarea și fluxul financiar. În plus, urmărește dezvoltarea deprinderilor de comunicare științifică pentru prezentarea riguroasă a rezultatelor..

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică principiile managementului de proiect și ciclul de viață al proiectului; identifică tipurile de obiective (strategice, generale, specifice). - compară metode de planificare și alocare a resurselor și justifică opțiunile de calendarizare (inclusiv Gantt/PERT). - evaluează riscurile proiectului și elaborează planuri de contingență, corelându-le cu obiective și resurse. - definește structura propunerii de proiect și elementele de flux financiar, buget, indicatori și raportare. - descrie instrumentele informatice pentru managementul proiectelor (MS Project – WBS, resurse, monitorizare, rapoarte) și platformele de depunere/management (MySMIS, EVoc). - folosește concepte/ghiduri de Project Cycle Management (PCM) pentru formularea și evaluarea proiectelor. - aplică analiza SWOT în fundamentarea deciziilor de proiect.
Abilități	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează MS Project pentru definirea activităților/WBS, alocarea resurselor, PERT, monitorizare și generarea de rapoarte. - planifică graficul Gantt, bugetul și etapele de implementare, asigurând coerența timp–resurse–obiective. - operează instrumente colaborative (ex. Google Docs) și platforme instituționale (MySMIS, EVoc) pentru depunere și management. - evaluează critic riscurile, costurile și indicatorii de progres; elaborează rapoarte de progres și documentație de proiect.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile de etică, livrând la timp și cu acuratețe sarcinile asumate; adoptă o strategie de lucru riguroasă și eficientă. - își asumă managementul proiectului și contribuie la performanța echipei (organizare, coordonare, revizuire critică). - se informează și se documentează continuu, utilizând eficient sursele informaționale și canalele de comunicare profesională.

8. Metode de predare

La curs, predarea îmbină expunerea clasică și/sau prin videoconferință cu discuții pe fiecare temă majoră: noțiuni generale de management al proiectelor, roluri în proiect, ciclul de viață și topologii, concepția și planificarea, graficul Gantt, managementul resurselor, managementul riscurilor, implementare, evaluare/închidere, proiecte cu finanțare europeană, instrumente informatice și legătura cu antreprenoriatul. Activitățile de curs se desfășoară „față în față” în proporție de minimum 40%.

La seminar/aplicații se lucrează „Discuții. Demonstrații. Aplicații, Studii de caz” pe instrumente și proceduri concrete: Microsoft Project (definire activități/subactivități, PERT, alocare resurse, generare de rapoarte, monitorizare), analiza SWOT, instrumente colaborative (Google Docs) și platforme de depunere/management (MySMIS, EVoc). Pentru aceste activități aplicative, formatul este „față în față” în proporție de minimum 65%, în săli cu tablă interactivă și sistem de videoconferință; studenții folosesc laptop/tabletă cu cameră și internet.

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Observații
		Activitățile de predare se vor desfășura în format “față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în

		universitate, în proporție de minimum 40%
9.1.1. MANAGEMENTUL PROIECTELOR. NOȚIUNI GENERALE	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.2. PERSOANELE ANGAJATE ÎN MANAGEMENTUL PROIECTELOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.3. CICLUL DE VIAȚĂ AL PROIECTELOR. TOPOLOGII	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.4. CONCEPȚIA PROIECTELOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.5. PLANIFICAREA PROIECTELOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.6. GRAFICUL GANTT	Prelegere clasică.	2 ore
9.1.7. PLANIFICAREA RESURSELOR. Instrumente colaborative de lucru	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.8. MANAGEMENTUL RISCURILOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.9. IMPLEMENTAREA PROIECTELOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.10. EVALUAREA ȘI ÎNCHEIEREA PROIECTELOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.11. PROIECTE CU FINANȚARE EUROPEANĂ	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.12. INSTRUMENTE INFORMATICE FOLOSITE ÎN MANAGEMENTUL PROIECTELOR	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.13. FONDURI EUROPENE PENTRU PROIECTE DE TIP SPIN OFF ȘI START UP	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.14. MANAGEMENTUL PROIECTELOR VERSUS ANTREPRENORIAT	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
<ol style="list-style-type: none"> Alexandru Trandabăț Managementul Proiectelor Suport de curs Editura PIM 2015 ISBN 978-606-13-2895-6, 199 pag Managementul Proiectelor Redactarea unei propuneri de proiect tip StartUp. Suport de curs. Ed. PIM 2015 ISBN 978-606-13-2895-6, 202 pag Alexandru Florentin Trandabăț, Cristina Schreiner, Marius Pîslaru CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MĂSURĂRILOR DISTRIBUITE ÎN CADRUL SISTEMELOR DE ASIGURARE A CALITĂȚII INDUSTRIALE, 201 pg, Editura PIM 2009, ISBN 978-606-520-673-1 Marius Pîslaru, Cristina Schreiner, Alexandru Florentin Trandabăț CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MODELELOR NEURO-FUZZY ÎN CADRUL SISTEMELOR DE ASIGURARE A CALITĂȚII 210 pg, Editura PIM 2010 ISBN 978-606-520-676-2 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/ European Commission Aid Delivery Methods Volume I - Project Cycle Management Guidelines March, 2004 https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/methodology-aid-delivery-methods-project-cycle-management-200403_en_2.pdf Opran, C., (coordonator), Stan, S. Năstasă, S., Abaza, B., Managementul proiectelor, Editura Comunicare.ro, București, 2002. 		

9.2a Seminar	Metode de predare ¹	Observații 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%".
Instrumente informatice folosite in managementul proiectului	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Microsoft Project: definirea activităților și subactivităților unui proiect	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	4 ore
Microsoft Project: alocarea unitatilor de timp pe subactivitati. PERT	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Microsoft Project: alocarea resurselor.	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	4 ore
Microsoft Project: introducerea de informatii suplimentare și generarea rapoartelor	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	4 ore
Analiza SWOT	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Instrumente colaborative folosite in managementul proiectelor- GOOGLE docs	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	4 ore
Monitorizarea evoluției proiectelor Microsoft Project	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Platforme software online pentru depunerea și managementul proiectelor My-Smis	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Platforme software online pentru depunerea și managementul proiectelor EVoc	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
<p>12. Alexandru Trandabăț Managementul Proiectelor Suport de curs Editura PIM 2015 ISBN 978-606-13-2895-6, 199 pag</p> <p>13. Managementul Proiectelor Redactarea unei propuneri de proiect tip StartUp. Suport de curs. Ed. PIM 2015 ISBN 978-606-13-2895-6, 202 pag</p> <p>14. Alexandru Florentin Trandabăț, Cristina Schreiner, Marius Pîslaru CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MĂSURĂRILOR DISTRIBUITE ÎN CADRUL SISTEMELOR DE ASIGURARE A CALITĂȚII INDUSTRIALE, 201 pg, Editura PIM 2009, ISBN 978-606-520-673-1</p> <p>15. Marius Pîslaru, Cristina Schreiner, Alexandru Florentin Trandabăț CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MODELELOR NEURO-FUZZY ÎN CADRUL SISTEMELOR DE ASIGURARE A CALITĂȚII 210 pg, Editura PIM 2010 ISBN 978-606-520-676-2</p> <p>16. http://www.fonduri-ue.ro/</p> <p>17. https://www.uefiscdi-direct.ro/</p> <p>18. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/projects-results</p> <p>19. https://2014.mysmis.ro/frontOffice/faces/pages/autenticare/login.xhtml</p> <p>20. http://fonduri.mcsi.ro/?q=node/162</p> <p>21. https://www.fonduri-structurale.ro/</p> <p>22. European Commission Aid Delivery Methods Volume I - Project Cycle Management Guidelines March, 2004 https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/methodology-aid-delivery-methods-project-cycle-management-200403_en_2.pdf</p> <p>23. Opran, C., (coordonator), Stan, S. Năstasă, S., Abaza, B., Managementul proiectelor, Editura Comunicare.ro, București, 2002.</p>		

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	<p>- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).</p> <p>- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).</p>	50%

	dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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,
01 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs,
Conf.Dr Ing Alexandru TRANDABĂȚ

Semnătura titularului de aplicații,
Conf.Dr Ing Alexandru TRANDABĂȚ

Data avizării în departament,
05 Septembrie 2025

Director departament,
Conf.Dr.Ing. Eduard Luncă

Data aprobării în Consiliul Facultății:
16 Septembrie 2025

Decan,
Prof.dr.ing. 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 deținute 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)				Proiectarea asistată de calculator a sistemelor de măsură <i>Computer Aided Design for Measurement Systems</i>			
2.1.2. Codul disciplinei				SIMM.IA.101	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	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.		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										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	Electronică analogică și digitală, Măsurări electrice și electronice
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de electronică

5. Condiții

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Familiarizarea studenților cu tehnici și metode de proiectare și simulare a circuitelor electrice și electronice din componența sistemelor de măsurare. Proiectarea și simularea schemelor specifice.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - studiază construcția și funcționarea componentelor electronice analogice - elaborează modele pentru componente electronice - studiază funcționalitatea unor scheme electronice - desenează pe interfața grafică schema circuitului - stabilește și rulează tipurile de analize pentru simulare - propune posibilități de îmbunătățire a funcționării și a performanțelor - evaluează eficacitatea circuitului și necesarul de resurse
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează un program utilitar de simulare a circuitelor electronice - analizează diverse posibilități și soluții de îndeplinire a unei sarcini - evaluează funcționalitatea și performanțele soluției găsite - găsește soluții de optimizare a performanțelor
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. Noțiuni introductive privind proiectarea asistată de calculator Istoricul programelor de simulare Componența și structura programelor de simulare Avantajele proiectării cu ajutorul calculatorului	Expunere teoretică însoțită de explicații și exemplificare pe calculator. Discuții.	2 ore
9.1.2. Elemente de modelare a componentelor electronice Modele intrinseci Modele date prin parametri Modele date ca subcircuite		2 ore
9.1.3. Modelarea componentelor pasive Modelarea rezistențelor Modelarea bobinelor și condensatoarelor Modelarea comutatoarelor și a liniilor de transmisie Modelarea surselor		4 ore
9.1.4. Modelarea componentelor active Modelarea diodelor Modelarea tranzistoarelor bipolare și cu efect de câmp		3 ore
9.1.5. Proiectarea structurală a circuitelor integrate Modele intrinseci ale amplificatoarelor operaționale și comparatoarelor Circuite integrate complexe și hibride		4 ore

9.1.6. Analize în cadrul programelor de simulare Analize de curent continuu Analize în frecvență Analize de regim tranzitoriu Analize statistice Analize parametrice		6 ore
9.1.7. Modelarea comportării analogice Descrierea surselor comandate Descrierea circuitelor prin răspunsul la frecvență Descrierea circuitelor prin transformata Laplace și tabele		2 ore
9.1.8. Simularea circuitelor numerice		3 ore
9.1.9. Analiza și simularea instrumentației de măsură		2 ore
Bibliografie curs: C. Foșalău, Note de curs, 2020, edu.tuiasi.ro C. Foșalău, Proiectarea și simularea circuitelor electronice de măsurare, Ed. Politehniun, Iași, 2009. C.Foșalău, O.Postolache, Proiectarea asistată de calculator a sistemelor de măsură, Editura "Gh.Asachi" Iași, 1999. Cadence, Orcad Pspice 9.2, Manual de utilizare Gh.Pană, M.C.Carp, Tehnici de simulare. Aplicații în ingineria electrică și electronică, Ed. Univ. Transilvania, Brașov, 2011. Th.Dănilă, N.Reus, V.Boiciu, Dispozitive și circuite electronice, Ed.Didactică și Pedagogică, București, 1982.		
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>		
Simularea și analiza punții Wheatstone		2 ore
Simularea și analiza circuitelor de curent alternativ		2 ore
Surse independente de regim tranzitoriu și surse comandate	Exerciții și aplicații pe calculator	2 ore
Simularea și analiza funcționării diodei semiconductoare. Aplicații în măsurări.		2 ore
Simularea și analiza funcționării tranzistoarelor bipolare și cu efect de câmp.		2 ore
Simularea și analiza funcționării amplificatoarelor operaționale.		2 ore
Test laborator.		2 ore
9.2c Proiect		
Tema proiectului: Proiectarea, simularea și testarea unui termometru numeric cu element sensibil: termorezistență, termistor, termocuplu.		
Proiectarea și simularea blocului de intrare: punte Wheatstone, circuit de compensare	Proiectare circuit și simulare pe calculator în programul Orcad	2 ore
Proiectarea și simularea amplificatorului de instrumentație		3 ore
Proiectarea și simularea convertorului tensiune curent		3 ore
Proiectarea și simularea convertorului A/D		2 ore
Testarea funcțională a termometrului, trasarea caracteristicilor și aprecierea performanțelor		4 ore
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. C. Foșalău, Proiectarea și simularea circuitelor electronice de măsurare, Ed. Politehniun, 2009. 2. Cadence, Orcad Pspice 9.2, Manual de utilizare 3. D.Belega, C.Dughir, G.Gasparesc, Tehnici de masurare, senzori si traductoare. Aplicații practice, Editura Politehnica Timisoara, 2010.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a	Completitudinea și corectitudinea	- observarea sistematică a	10%	60%

Examen/ /Verificare	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.	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).	10%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40%	
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%
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.		30%
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:

Decan,

16.09.2025

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)	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	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <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	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizează componente software pentru dezvoltarea aplicațiilor • identifica configurații hardware
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <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 performanța 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 și tehnologii de captare și transfer a imaginilor 3.1. Semnale analogice și 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 și 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 Politehnică 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 muchiiilor		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 algoritm 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 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, 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)	Tehnici de analiza datelor / Data analysis techniques						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.108	2.1.3. Categoria formativă	DA				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	conf. dr. ing. inf. Cătălin DAMIAN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	conf. dr. ing. inf. Cătălin DAMIAN						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	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		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										32	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										28	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	90										
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 de calculatoare dotată cu stații de lucru și tablă de scris, acces internet

6. Obiectiv general al disciplinei

Studentii/masteranzii vor dobândi cunoștințe fundamentale și competențe aplicative privind utilizarea tehnicilor și instrumentelor informatic-programabile pentru analiza, vizualizarea și interpretarea datelor, în contextul sistemelor de monitorizare a mediului. Înțelegerea și exersarea modului de accesare și extragere a informației utile din seturi de date utilizând tehnici digitale. Interpretarea rezultatelor obținute. Studiul principalelor noțiuni legate de prelucrarea datelor de control, monitorizare și afișare a informației.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul va putea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie arhitectura și funcționarea navigatoarelor web și principiile interacțiunii client–server; - explica modul de utilizare a limbajelor de programare (LabView, Python) pentru dezvoltarea aplicațiilor web și de analiză a datelor; - prezenta informații despre proiectarea, dezvoltarea și testarea API-urilor REST; - înțelege mecanismelor de stocare și interogare a datelor în baze de date locale și distribuite; - prezenta noțiuni fundamentale privind arhitecturile cloud și distribuția aplicațiilor web în medii scalabile.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul va putea să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proiecteze și implementeze aplicații care interoghează și consumă date prin intermediul API-urilor REST; - Utilizeze instrumente software precum LabView și Python pentru colectarea și analiza datelor din surse multiple; - Dezvolte și documenteze un API propriu pentru accesarea și expunerea datelor; - Conecteze aplicații web la baze de date și să gestioneze eficient volume mari de informații; - Configureze și implementeze aplicații în medii cloud computing (AWS, Azure, Google Cloud).
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul va demonstra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a lucra independent la dezvoltarea și testarea aplicațiilor web bazate pe API-uri; - Responsabilitate în alegerea tehnologiilor potrivite pentru soluționarea problemelor de analiză a datelor; - Autonomie în gestionarea etapelor de implementare, testare și distribuire a aplicațiilor în cloud; - Atitudine proactivă în integrarea cunoștințelor interdisciplinare din domeniul web, bazelor de date și cloud computing.

8. Metode de predare

- Cursuri teoretice interactive, cu exemplificări, analogii, discuții, demonstrații de concepte.
- Laboratoare / ateliere practice, pentru aplicarea conceptelor prin exerciții și proiecte mici.
- Proiect de grup sau individual, care să integreze toate temele: manipularea datelor, fișiere, grafice.
- Studiu de caz, analiză de implementări existente sau cerințe reale.
- Învățare prin probleme / proiecte, unde studenții primesc cerințe și trebuie să identifice soluții, să le implementeze și să le testeze.
- Feedback continuu: discuții despre soluții, sesiuni de corectare și îmbunătățire.
- Prezentări / demonstrații de proiect, pentru evaluarea soluțiilor, argumentarea deciziilor de proiectare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere. Arhitectura navigatorului WEB și descrierea interacțiunii WEB	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. Limbaje de programare utilizate pentru dezvoltarea clienților și a serviciilor web: LabView, Python, etc.		4 ore
9.1.3. Utilizarea API-urilor REST		4 ore
9.1.4. Proiectarea și implementarea API-urilor		4 ore
9.1.5. Utilizarea bazelor de date în aplicațiile web		4 ore
9.1.6. Utilizarea clienților dedicați pentru testarea API-urilor		4 ore
9.1.7. Aspecte arhitecturale în Cloud		4 ore
Activitățile de predare se vor desfășura în format “față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%		
Bibliografie curs: <ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.infopuc.ro/tad/ 2. Richardson, L., Ruby, S. – RESTful Web Services, O’Reilly Media 3. Beazley, D. – Python for Data Analysis, O’Reilly 4. Fielding, R. – Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures 5. Official documentation: https://developer.mozilla.org/ 6. Tutorials: Google Cloud, AWS, Microsoft Azure 7. Materiale de curs și suporturi de laborator elaborate de titularul disciplinei. 		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

9.2.c.1. Structura unui navigator web. Cod sursă și modul de programare din background. Noțiunea de server-side și client-side	Studiu de caz, exerciții	2 ore
9.2.c.2. Utilizarea LabView și/sau Python pentru interogarea și consumarea unor informații provenite din interogarea unor API-uri publice		2 ore
9.2.c.3. Analiza unui client/program care interoghează, prelucrează și afișează seturi de date provenite de la multiple API-uri		2 ore
9.2.c.4. Tehnici de expunere a datelor prin intermediul API-urilor web de tip REST. Realizarea unei aplicații de tip REST API		2 ore
9.2.c.5. Utilizarea bazelor de date locale sau remote pentru stocarea volumelor mari de date: sqlite, mysql remote		2 ore
9.2.c.6. Modelarea clienților pentru analiza și afișarea personalizată a seturilor de date		2 ore
9.2.c.7. Găzduirea aplicațiilor în cloud: google app spot, azure, aws		2 ore
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%		
Bibliografie aplicații		
1. https://www.infopuc.ro/tad/		
2. Python Essential Reference, David Beazley		
3. Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language, Mark Summerfield		
4. Python: The Fundamentals Of Python Programming, Paul Jones, 2016S. Buraga, Proiectarea siturilor Web (ediția a II-a), Polirom, 2005		
5. http://www.windowsazure.com/en-us/support/contact/		
6. http://martinfowler.com/articles/richardsonMaturityModel.html		
7. http://webapp-improved.appspot.com/tutorials/gettingstarted/usingwebapp2.html		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	1. Corectitudinea răspunsurilor la întrebări teoretice 2. Aplicarea corectă a regulilor de programare 3. Exerciții practice / rezolvări de expresii și fragmente de cod 4. Claritatea explicațiilor și demonstrarea înțelegerii conceptelor (explicații, justificări) 5. Rapiditatea și precizia rezolvării sub presiune de timp	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	60%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40%	
10.4d Proiect	1. Participarea și prezența la orele de proiect 2. Calitatea soluțiilor de program: cod funcțional, fără erori de sintaxă / logică 3. Claritatea codului de programare dezvoltat 4. Testarea codului cu cazuri variate / cazuri limită și corectitudinea output-ului 5. Originalitate / abordare eficientă (când este posibil)	- prezentarea și susținerea proiectului.		40%
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. Materia se consideră promovată dacă notele la evaluările de la proiect și colocviu sunt minim 5.				

Data completării: 2.09.2025

Titular/ titulari de curs: conf.dr.ing.inf. Cătălin DAMIAN

Titular/ titulari de aplicații: conf.dr.ing.inf. Cătălin DAMIAN

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
conf.dr.ing. Eduard LUNCĂ

Data aprobării în Consiliul Facultății: 16.09.2025

Decan,
Prof.dr.ing.mat. Dumitru-Dorin LUCACHE

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	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)	Cercetare științifică sem. 3 și 4 <i>Scientific research</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.PA.205 SIMM.PA.206 SIMM.PA.207	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 tutorii de cercetare aleși de studenți						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3,4	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	12/26	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	168/364	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. 3											168
Activități de cercetare (parțial asistate) sem. 4											364
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20/89
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											14/224
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											14/133
3.7 Total ore studiu individual ⁹	48/446										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	216/810										
3.9 Numărul de credite	8/30										

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 accesarea în ciclul III de studii (doctorat) sau pentru carieră științifică. Familiarizarea studenților cu etapele de desfășurare ale unui proiect de cercetare științifică axat pe teme legate de construirea unor

sisteme informatice de monitorizare a mediului, pornind de la definirea temei 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

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>		
Cum se scrie un brevet de invenție?	Prelegere, expunere, discuții.	4 ore
Definirea temei și a etapelor proiectului de disertație.		2 ore
Planificarea etapelor de lucru.		2 ore
Realizarea practică a proiectului de disertație.		436 ore
Editarea proiectului de disertație.		84 ore
Prezentarea rezultatelor cercetării		4 ore
Teme de cercetare pentru proiecte de dizertație		
Utilizarea instrumentației virtuale pentru scrierea datelor în baze de date. Dezvoltarea aplicațiilor web/mobile pentru supravegherea datelor citite de la diferiți senzori. Interfețe TCP/IP pentru citirea datelor de la senzori sau pentru acționarea unor dispozitive numerice. Rețele wireless pentru centralizarea și afișarea datelor de la senzori Aplicații Java pentru comunicare tip Client-Server	Responsabil Cătălin Damian	
Sistem de iluminare inteligent bazat pe măsurarea și reglarea temperaturii de culoare. Sensor RFID de tip potentiostat destinat analizei gazelor. Sensor NFC destinat detectării mișcării și a parametrilor medicali. Sistem incorporat destinat măsurării gradului de oxigenare a sangelui și a ritmului cardiac. Impedantmetru cu autoscalare.	Responsabil Daniel Petrișor	

<p>Sistem de detectare și alertare în cazul căderii libere. Senzor logic de tip inclinometru. Implementarea algoritmilor de fuziune a datelor (a informațiilor) obținute de la senzori. Monitorizarea sistemelor de irigații Iluminatul inteligent (reducerea consumului de energie electrică) Monitorizarea sistemelor de colectare selectivă a deșeurilor Măsurarea parametrilor de mediu în sere/livezi/vii Monitorizarea calitatii aerului/noxelor în intersecții aglomerate</p>	
<p>Caracterizarea/modelarea unor surse de câmp electromagnetic Sisteme de măsură pentru supravegherea înconjurătorului electromagnetic Caracterizarea și controlul interferențelor electromagnetice în diverse medii electromagnetice (mediu rezidențial, mediu industrial, etc) Studiul și caracterizarea unor ecrane/absorbți electromagnetici Efecte biologice și asupra sănătății ale câmpurilor electromagnetice</p>	<p>Responsabil Valeriu David</p>
<p>Determinarea video a distanței prin interpretarea focusului Metoda de evaluare a distanțelor din imagini defocusate Evaluarea globală a stivei de imagini din procesul de focusare. Focus total. Amplificare la nivel de pixel. Evaluarea mișcărilor mici.</p>	<p>Responsabil Codrin Donciu</p>
<p>Voltmetru virtual realizat cu microcontroler Sistem radar utilizând Senzorul HC-SR04 Telemonitorizarea pulsului cardiac. Sistem de recunoașterea a unei persoane pe baza semnalului PPG utilizând IoT</p>	<p>Responsabil Marius Păuleț</p>
<p>Impactul producerii de energie electrică în termocentrale asupra mediului Control gestual al unui robot De la idee la transfer tehnologic. Instrument destinat creșterii gradului de absorbție a fondurilor europene absolut Automatizări industriale realizate cu ajutorul automatelor programabile Platformă senzorială microfluidică pasivă cu comunicare prin NFC</p>	<p>Responsabil Alexandru Trandabăț</p>
<p>Detectia și recunoașterea semnelor de circulație folosind procesarea digitală de imagini și machine learning Stație meteo pentru meteorologia straturilor atmosferice superioare Sisteme de automatizare a iluminatului locuințelor Utilizarea eficientă a energiei electrice Studiul privind impactul traficului aerian asupra mediului Monitorizarea și controlul orientării unui sistem de panouri fotovoltaice utilizând un controler Compact RIO Detectia semnelor de circulație utilizând procesare video Utilizarea pachetelor software colaborative Sistem de măsurare a distanței utilizând metode și echipamente moderne pentru prelucrare a datelor Detectia obiectelor din trafic și estimarea distanțelor față de acestea</p>	<p>Responsabil Cristian Zet</p>
<p>Sisteme IoT de monitorizare a calității apei, aerului și solului Sisteme de monitorizare a dezastrelor naturale: inundații, incendii, alunecări de teren, cutremure. Sisteme informatic pentru managementul deșeurilor Monitorizarea parametrilor meteorologici și prelucrarea informației Senzori și traductoare pentru alunecări de teren bazate pe materiale neconvenționale Studiu asupra influenței temperaturii asupra oxigenului dizolvat în apă Măsurarea salinității solurilor. Măsurarea automată a pH-ului în soluri. Aplicații IoT în agricultură.</p>	<p>Responsabil Cristian Foșalău</p>
<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 Politehniun, 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/scientific_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-</p>	

<p>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

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)	Managementul calității mediului Environmental quality management						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.204	2.1.3. Categoria formativă	DS				
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	2	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											30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											40
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											2
Alte activități:											14
3.7 Total ore studiu individual ⁹	104										
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	utilizare calculator, cunoașterea limbii engleze la nivel începător–mediu și competențe tehnice de bază.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	<ul style="list-style-type: none">Sală dotată cu tablă interactivă și sistem de videoconferință sau laptop cu tableta grafică și conectivitate la internetStudentii au nevoie de acces la un calculator/tabletă cu cameră microfon și conectivitate la internet
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">Sală dotată cu tablă interactivă și sistem de videoconferință sau laptop cu tableta grafică și conectivitate la internetStudentii au nevoie de acces la un calculator/tabletă cu cameră microfon și conectivitate la internet

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei este familiarizarea masteranzilor cu legislația de mediu și cu instrumentele/metodele specifice pentru asigurarea siguranței și calității mediului, incluzând diagnosticul riscului și evaluarea ciclului de viață al produselor în contextul dezvoltării sustenabile.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • explică relația ecologie–sănătate–securitate de mediu–dezvoltare umană și identifică factorii de poluare, efectele și strategiile de diminuare a impactului. • descrie modele de referință pentru sistemele de mediu, standardele de calitate, indicatorii de calitate și instrumentele economice utilizate în managementul mediului. • cunoaște cadrul legislativ național/UE, precum și sistemele ISO 14001 și EMAS, ca repere pentru managementul calității mediului. • explică metodologia studiilor de impact, evaluarea riscului ecologic și evaluarea ciclului de viață (LCA), incluzând aspecte de reciclabilitate. • descrie conceptele de monitorizare integrată și sisteme distribuite/virtuale de monitorizare a calității mediului. • cunoaște principiile managementului resurselor (apă, deșeuri, energie regenerabilă) și elemente de dezvoltare urbană sustenabilă. • utilizează surse oficiale de date și indicatori (ex. Eurostat, INSSE, ANRE) pentru fundamentarea deciziilor. • înțelege rolul modelelor neuro-fuzzy în evaluarea sustenabilității și a impactului asupra mediului.
Abilități	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redactează studii de impact și definește indicatori de calitate adecvați domeniului analizat. • aplică evaluarea riscului ecologic și realizează LCA/analiza reciclabilității produselor. • folosește instrumente statistice pentru detectarea schimbărilor de mediu și interpretează rezultate pe baza seturilor de date. • utilizează instrumente economice de mediu și elaborează metodologii de implementare pentru introducerea unei schimbări de mediu. • extrage și corelează informații din platforme oficiale (Eurostat/INSSE/ANRE, registre EMAS) pentru raportări și decizii. • proiectează la nivel conceptual fluxuri de monitorizare folosind sisteme distribuite/virtuale și documentează proceduri & avizări/auditări de mediu.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă etică profesională, conformitatea legală și acuratețea raportărilor; livrează la timp și își asumă responsabilitățile. (conform modelului Tabelului 7) - lucrează eficient în echipe multidisciplinare, manifestând spirit de echipă și disciplină a muncii pe tot parcursul semestrului. - se documentează continuu, utilizând adecvat sursele informaționale și platformele oficiale pentru învățare pe tot parcursul vieții. - demonstrează autonomie în alegerea și aplicarea instrumentelor (statistice, economice, normative) potrivite contextului analizat.

8. Metode de predare

La curs, predarea îmbină **expunerea clasică și/sau prin videoconferință** cu **discuții** pe fiecare temă (relația ecologie–sănătate, factori de poluare, studii de impact și risc, modele neuro-fuzzy, LCA, monitorizare și sisteme distribuite pentru calitatea mediului). Activitățile de curs se desfășoară „față în față” în proporție de **minimum 40%**.

La laborator/seminar, se folosesc **Discuții. Demonstrații. Aplicații. Studii de caz** pe legislație națională/UE, utilizarea **Eurostat/INSSE/ANRE**, analiză statistică, managementul resurselor și deșeurilor, energie regenerabilă, documentație și instrumente economice; formatul aplicativ este „față în față” în proporție de **minimum 65%**, în săli cu **tablă interactivă și sistem de videoconferință**.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Observații Activitățile de predare se vor desfășura în format "față în față", cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.
9.1.1. Relatia ecologie, sanatate, securitate de mediu, dezvoltare umana	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.2. Factori de poluare, efecte si strategii de diminuare a impactului de mediu	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.3. Studii de impact / Evaluarea riscului ecologic / Indicatori de calitate	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.4. Modelele neuro-fuzzy de evaluare a sustenabilitatii sistemelor	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.5. Evaluarea ciclului de viata si a reciclabilitatii produselor	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.6. Monitorizarea efectelor dezastrilor si a activitatilor cu risc de mediu. Legislatie	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.7. Sisteme distribuite si virtuale de monitorizare a calitatii mediului	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.8. Managementul resurselor de apa	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.9. Managementul deșeurilor (inclusive reintegrare si reciclare). Ciclul de viață al produselor	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.10. Managementul energetic local si global (surse 'verzi' si regenerabile)	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.11. Dezvoltare urbana sustenabila si construcții "verzi". Construcții "inteligente"	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
9.1.12. Instrumente economice utilizate in managementul mediului	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	2 ore
Cap. 13 ISO 14001; EMAS	Expunere clasică și/sau prin videoconferință Discuții	4 ore
<ol style="list-style-type: none"> 1. Marius Pîslaru, Cristina Schreiner, Alexandru Florentin Trandabăț CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MODELELOR NEURO-FUZZY ÎN CADRUL SISTEMELOR DE ASIGURARE A CALITĂȚII 210 pg, Editura PIM 2010 ISBN 978-606-520-676-2 2. Trandabăț Alexandru, Schreiner Cristina, Pislaru Marius Cercetări privind utilizarea măsurărilor distribuite în cadrul sistemelor de asigurare a calității industriale Ed. PIM 2010 3. Pislaru, Marius; Trandabat, Alexandru; Avasilcai, Silvia NEURO-FUZZY MODEL FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL Volume: 10 Issue: 3 Pages: 381-386 Published: MAR 2011 4. Trandabat Alexandru Florentin; Pislaru Marius; Brinzila, Marius SiadEnv - ENVIRONMENTAL FRIENDLY E-BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEM ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL Volume: 11 Issue: 3 Pages: 687-694 Published: MAR 2012 5. Pislaru, M; Avasilcai, S; Trandabăț, A, Environmental sustainability based on fuzzy models, ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL, PP 25 – 29 , Jan./Feb. 2008, Vol. 7, No. 1, ISSN:1582-9596 2 		

6. Radu Mihăiescu Monitoringu integrat al mediului Cluj, 2014 7. Ordonanța de urgență 195/2005, privind protecția mediului, modificată la data de 15 iulie 2013 (M.Of. nr. 438/18 iul. 2013) 8. Adriana Bebeșelea, veronica kurti, Ancuța Tamaș, Antonela Korosi Politici de mediu ed. Eurostampa Timisoara 2013 ISBN: 978-606-569-539-9		
9.2b Laborator	Metode de predare ¹	Observații 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%.
Legislație de mediu nationala si Europeană	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Legislație de mediu Europeana	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Managementul resurselor naturale	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Sistemul de statistică european Eurostat	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	6 ore
Analiza statistică a datelor	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	4 ore
Deșeuri. Ciclul de viața al produselor	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Utilizarea tehnologiei in vederea scăderii impactului asupra mediului	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Analiza impactului sistemului energetic național asupra mediului. Rolul energiei regenerabile	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Documentația de mediu.	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	2 ore
Instrumente economice utilizate in domeniul mediului.	Discuții. Demonstrații Aplicații, Studii de caz	4ore
<ol style="list-style-type: none"> EMAS http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm https://ec.europa.eu/eurostat http://www.insse.ro/cms/ https://www.anre.ro/ro/legislatie/surse-regenerabile/rapoarte-garantii-certif-verzi Marius Pîslaru, Cristina Schreiner, Alexandru Florentin Trandabăț CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MODELELOR NEURO-FUZZY ÎN CADRUL SISTEMELOR DE ASIGURARE A CALITĂȚII 210 pg, Editura PIM 2010 ISBN 978-606-520-676-2 Trandabăț Alexandru, Schreiner Cristina, Pislaru Marius Cercetări privind utilizarea măsurărilor distribuite în cadrul sistemelor de asigurare a calității industriale Ed. PIM 2010 cap. Pislaru, Marius; Trandabat, Alexandru; Avasilcai, Silvia NEURO-FUZZY MODEL FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL Volume: 10 Issue: 3 Pages: 381-386 Published: MAR 2011 Trandabat Alexandru Florentin; Pislaru Marius; Brinzila, Marius SiadEnv - ENVIRONMENTAL FRIENDLY E-BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEM ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL Volume: 11 Issue: 3 Pages: 687-694 Published: MAR 2012 Pislaru, M; Avasilcai, S; Trandabăț, A, Environmental sustainability based on fuzzy models, ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL, PP 25 – 29 , Jan./Feb. 2008, Vol. 7, No. 1, ISSN:1582-9596 IF 1.258 		

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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul		

	Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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).	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,
01 septembrie 2025

Semnătura titularului de curs,
Prof.dr.ing. Romeo Ciobanu

Semnătura titularului de aplicații,
Prof.dr.ing. Romeo Ciobanu

Data avizării în departament,
05 Septembrie 2025

Director departament,
Conf.dr.Ing. Eduard Luncă

Data aprobării în Consiliul Facultății:
16 Septembrie 2025

Decan,
Prof.dr.ing. 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, vidoprojector, 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.*

ⁱ *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*

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
Abilități	<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. Curs ¹⁵	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 inconjurătorului electromagnetic</p>	<p>Prelegere interactivă, Expunere cu videoproiector, 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. Detectia 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 Ciprian 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>, Routledge, 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"> David Valeriu – Referate laborator pentru disciplina „Măsurarea înconjurătorului electromagnetic” – material distribuit studenților în format electronic. David Valeriu, Măsurări și instrumentație. Aplicații în biomedicină și ecologie, Vol.1, Vol 2, Vol 3, Editura Politehniun, Iași, 2022. M. Antoniu, O Baltag, V. David - Măsurări electronice Vol III (Ed. 1, Ed. 2), Editura Satya, Iași, 1999, 2001 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. 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 Ciprian 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 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 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 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. 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 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. 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 Vremeră E, David V., Nica I., Metodă de determinare a coeficientului de reflexie electromagnetică a materialelor, Brevet de invenție Nr. 123561/30.09.2013. 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. 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 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 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, 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	Electric
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 distribuite de monitorizare Distributed Monitoring Systems			
2.1.2. Codul disciplinei				SIMM.IA.203	2.1.3. Categoria formativă		DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Conf. dr. ing. Marius Valerian PĂULEȚ			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Conf. dr. ing. Marius Valerian PĂULEȚ			
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	3	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										25	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										12	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:										11	
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	C 1.1 – Abilități în lucrul pe computer

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Echipe de IT (calculatoare)

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți învăța despre principiile și tehnologiile moderne care stau la baza sistemelor distribuite de achiziție și monitorizare a datelor. Veți explora modul în care componentele hardware (traductoare, convertoare, plăci de achiziție, microcontrolere) interacționează cu infrastructurile software și de rețea pentru a colecta, transmite și analiza informații în timp real. Aceste cunoștințe joacă un rol esențial în domenii precum automatizarea industrială, protecția mediului, managementul energetic și sistemele inteligente de transport, unde monitorizarea distribuită este utilizată pentru controlul și optimizarea proceselor.

Partea teoretică a disciplinei vă va oferi o imagine de ansamblu asupra arhitecturilor IoT, a protocoalelor de comunicație (TCP/IP, MQTT, CoAP) și a conceptelor de scalabilitate, interoperabilitate și securitate a datelor. În partea aplicativă veți putea pune în practică ceea ce ați învățat prin realizarea de aplicații reale pe platforme Raspberry Pi și LabVIEW, dezvoltând servere web și dashboard-uri de monitorizare care colectează și afișează informații de la senzori fizici. Prin aceste activități veți dobândi o viziune completă asupra modului în care sistemele distribuite transformă datele în decizii, contribuind la dezvoltarea infrastructurilor inteligente și sustenabile ale viitorului.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifică și explică principiile de funcționare ale sistemelor distribuite de achiziție și monitorizare, utilizate în aplicații IoT și în mediul industrial; - descrie arhitectura sistemelor de măsurare computerizate și structura componentelor hardware și software (traductoare, convertoare A/N, plăci de achiziție de date, microcontrolere, servere web); - cunoaște principalele protocoale de comunicație (TCP/IP, UDP, MQTT, CoAP, HTTP) și aplicabilitatea acestora în sistemele distribuite și IoT; - definește conceptele de interoperabilitate, eterogenitate, transparență, scalabilitate și securitate în contextul sistemelor distribuite; - explică arhitecturile IoT moderne (Fog, Edge, Cloud) și rolul platformelor software (LabVIEW, WylidrinStudio, Raspberry Pi OS) în monitorizarea datelor; - interpretează cerințele de proiectare și criteriile de performanță pentru sistemele distribuite de măsurare și control, având în vedere eficiența energetică, fiabilitatea și protecția datelor.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proiectează și implementează aplicații de monitorizare distribuită utilizând microcontrolere și plăci de dezvoltare (Raspberry Pi, Arduino); - utilizează limbaje de programare (Python, LabVIEW, C/C++) pentru achiziția, procesarea și transmiterea datelor către interfețe grafice; - configurează conexiuni în rețele distribuite (Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, LoRaWAN) și integrează senzori de temperatură, distanță, umiditate, lumină sau mișcare; - elaborează interfețe grafice de monitorizare și control în timp real prin dashboard-uri și servere web (LabVIEW, WylidrinStudio); - analizează performanța sistemelor de monitorizare, optimizând timpii de răspuns, precizia și reziliența comunicației în rețea; - aplică metode de testare și validare pentru componentele hardware și software ale sistemului distribuit, realizând documentația tehnică asociată; - utilizează instrumente moderne de dezvoltare și simulare pentru integrarea soluțiilor IoT în infrastructuri distribuite, respectând standardele de comunicație și securitate cibernetică.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - manifestă responsabilitate profesională și respectă principiile eticii în proiectarea sistemelor de monitorizare distribuite, cu accent pe securitatea datelor și protecția mediului; - colaborează eficient în echipe interdisciplinare (electronică, informatică, automatizări), contribuind la realizarea și optimizarea aplicațiilor IoT; - demonstrează capacitatea de luare a deciziilor tehnice în contexte complexe, asumându-și rezultatele implementărilor hardware–software; - aplică metode de management de proiect pentru dezvoltarea, testarea și mentenanța sistemelor distribuite; - se adaptează permanent la noile tehnologii de comunicații și arhitecturi IoT, menținând un proces activ de învățare pe tot parcursul vieții; - abordează în mod autonom sarcinile de analiză, proiectare și experimentare, integrând în mod critic feedback-ul științific și tehnologic în activitatea profesională.

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
9.1.1. Cap. 1 SISTEME DE MĂSURARE 1.1. Clasificarea sistemelor de măsurare 1.2. Sisteme de măsurare computerizate 1.2.1. Sisteme de instrumentație 1.2.2. Sisteme de control 1.2.3. Clasificarea sistemelor de măsurare computerizate	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.1.2. Cap. 2 STRUCTURA SISTEMELOR DE MĂSURARE COMPUTERIZATE 2.1. Structura generală a unui sistem de măsurare computerizat 2.1.1. Sisteme de achiziții de date 2.2.2. Sisteme de generare de date 2.2. Componentele principale ale sistemelor de măsurare computerizate 2.3 Traductoare 2.1. Rolul traductoarelor în sistemele de măsurare computerizate 2.2. Caracteristicile și performanțele generale ale traductoarelor 2.2.1. Caracteristicile metrologice în regim static 2.2.2. Caracteristicile metrologice în regim dinamic 2.2.3. Caracteristicile constructive 2.3. Clasificarea traductoarelor	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.1.3. Cap. 3 PLĂCI DE ACHIZIȚII DE DATE 3.1. Funcții și criterii de performanță 3.2. Structura plăcilor de achiziții de date 3.3. Componentele principale ale plăcilor de achiziții de date 3.3.1 Multiplexorul 3.3.2. Amplificatorul programabil 3.3.3. Circuite de eșantionare-memorare	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore
9.1.4. Cap. 4 CONVERTOARE 4.1. Generalități privind conversia analog-numerică și numeric-analogică 4.2. Caracteristicile convertoarelor 4.3. Erorile convertoarelor 4.4. Convertoare analog - numerice (CAN) 4.5. Convertoare numeric – analogice (CNA)	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.1.5. Cap. 5 INTERNETUL: UN SISTEM DISTRIBUIT DESCHIS SI SCALABIL 5.1. Schema arhitecturală a Internetului 5.2. Schema funcțională a Internetului (router, gateway, host) 5.3. Modelul client/server. Protocolul TCP/IP 5.3.1. IP (Internet Protocol) 5.3.2. TCP (Transmission Control Protocol) 5.3.3. UDP (User Datagram Protocol) 5.3.4. DNS (Domain Name System)	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.1.6. Cap. 6 EVOLUȚIA INTERNET OF THINGS IOT (INTERNETULUI OBIECTELOR) 6.1. Tehnologii de validare 6.2. Arhitecturi IoT: oneM2M, IoT World Forum (IoTWF) 6.3. Arhitecturi alternative: Arhitecturi IoT Simplificate si Core IoT Functional Stack 6.4. Fog, Edge si Cloud in IoT	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore

6.5. Blocuri functionale in ecosistemul IoT 6.6. Sensori, Actuatori, Dispozitive inteligente si Interconectarea Dispozitivelor inteligente		
9.1.7. Cap. 7 PROTOCOALE UTILIZATE IN IOT 7.1. Tehnologii de acces pentru IoT: Layer fizic si MAC, 7.2. Topologia si securitatea pentru IEEE 802.15.4, 802.15.4g, 802.15.4e, 1901.2a, 802.11ah si LoRaWAN 7.3. Network Layer: versiuni alte Internet Protocol (IP), Constangeri in noduri si constrangeri privind restrictiile de arhitectura si scalabilitate, Optimizarea IP-ului pentru IoT: de la 6LoWPAN la 6Lo: Routing over Low Power and Lossy Networks 7.4. Aplicatie pentru metoda de transport a datelor: control și achiziția de date 7.5. Aplicatie pentru layerul Protocol: CoAP and MQTT	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore
9.1.8. Cap. 8 CERINȚELE UNUI SISTEM INFORMATIC DISTRIBUIT 8.1. Eterogenitatea 8.2. Scalabilitatea 8.3. Securitatea 8.4. Tratarea erorilor 8.5. Deschiderea 8.6. Concurența 8.7. Transparența	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore
9.1.9. Cap. 9 INTERCONECTAREA ÎN SISTEMELE DE CALCUL PARALEL SI DISTRIBUIT 9.1. PRAM, un calculator paralel idealizat 9.2. Procedee de interconectare în arhitecturile sistemelor de calcul paralel si distribuit. Rețele de calculatoare 9.2.1. Rețea de tip “crossbar” 9.2.2. Interconectarea de tip “switchboard” 9.2.3. Rețea de interconectare cu legături directe limitate 9.2.3.1. Magistrala comună (bus) 9.2.3.2. Rețeaua liniară si ciclică 9.2.3.3. Rețeaua de tip amestecare perfectă 9.2.3.4. Rețeaua arborescentă 9.2.3.5. Rețeaua de tip latice 9.2.3.6. Rețeaua de tip hiper cub	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore
Obs. Activitățile de predare se vor desfășura în format „față în față”, cu prezența cadrelor didactice și studenților în universitate, în proporție de minimum 40%.		
Bibliografie curs: 1. Păuleț Marius Valerian, „Sisteme distribuite de monitorizare și teletransmisia bidirecțională de date. Studii teoretice și practice”, Editura PIM, Iasi, 2019, 214 pag., ISBN: 978-606-13-5320-0 2. Dziaç I., Moldovan G., 2006, Sisteme Distribuite Modele Informatice, Editura Universității Agora, Oradea 3. Zaharia L., 2005, Sisteme de măsurare computerizate pentru achiziția de date 4. Varvara G., 2002, - Limbajul JAVA si principiile de programare orientata obiect, Editura “Gh. Asachi” Iasi 5. Corner C., 1991- Internetworking with TCP/IP vol.1 (Principles, Protocols and Architecture, sec.Edition, 1991), Prentice Hall, New Jersey		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.b.1 1. Lucrarea 1 - Măsurarea temperaturii și umdității utilizând placa de dezvoltare Arduino Yun și senzorul DHT 11 utilizând organigrame 1.1. Introducere 1.2. Dezvoltarea proiectului	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore

1.3. De studiat în laborator		
9.2.b.2 Lucrarea 2 - Servomotor controlat cu ajutorul unui potențiomtru 2.1. Introducere 2.2. Conversia analog-digital 2.3. Descrierea organigramei în Proteus 2.4. Panoul frontal al paginii web 2.5. De studiat în laborator	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.2.b.3 Lucrarea 3 - Măsurarea unei tensiuni cu placa de dezvoltare Arduino Yun și a modului "arduino generic input voltage" 3.1. Prezentarea mediului grafic de programare 3.2. Prezentarea interfeței IoT a mediului de simulare Proteus 3.3. De studiat în laborator.	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.2.b.4 Lucrarea 4 - Măsurarea temperaturii și umdității utilizând placa de dezvoltare Arduino Yun și senzorul DHT 11 utilizând limbajul C++ 4.1. Introducere 4.2. Codul dezvoltat în C++ 4.3. De studiat în laborator	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore
9.2.b.5 Lucrarea 5 - Utilizarea modului „virtual gps” și afișarea pe un afișaj alfanumeric 2x16 utilizând organigrama 5.1. Introducere 5.2. Programarea nodurilor 5.3. Date experimentale 5.4. De studiat în laborator	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.2.b.6 Lucrarea 6 - Măsurarea temperaturii cu senzorul analogic lm 35 cu ajutorul plăcii de dezvoltare nodemcu 8266 lua și afișarea pe o pagina web realizată în limbajul de programare html 6.1. Introducere 6.2. Prezentarea componentelor hardware Modulul NODEMCU 8266 LUA 6.3. Componenta software Codul pentru măsurarea temperaturii ce va fi scris în microcontroler 6.4. De studiat în laborator	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.2.b.7 Lucrarea 7 – Sistem distribuit utilizând LabVIEW 7.1. Introducere 7.2. Software 7.2.1. Dezvoltarea software-ului pentru NodeMCU 8266 în mediul de programare Arduino 7.2.2. Dezvoltarea aplicației în mediul de programare grafic LabVIEW	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.2.b.8 Lucrarea 8 - Sistem distribuit de monitorizare utilizând platforma iot blynk 8.1. Introducere 8.2. Prezentarea componentei software 8.2.1. Software-ul Arduino 8.2.2. Software-ul BLYNK Anexa 1	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore
9.2.b.9 Lucrarea 9 - Sistem distribuit de monitorizare a parametrilor de mediu utilizând baze de date MySQL (MARIADB) 9.1. Partea teoretică 9.2. Partea hardware - Raspberry PI 9.3. Partea software 9.3.1. Prezentarea bazei de date MySQL (MariaDB) 9.3.2. Prezentarea software-ului dezvoltat în Arduino Anexa 1 Anexa 2 Anexa 3 Anexa 4	Discuții, dezbateri, prezentare.	2 ore
9.2.b.10 Lucrarea 10 - Sistem distribuit de monitorizare a parametrilor de mediu utilizând mediul	Discuții, dezbateri, prezentare.	4 ore

de programare Node-RED 10.1. Introducere 10.2. Prezentarea componentelor hardware 10.3. Prezentarea componentelor software 10.3.1. Pentru crearea aplicației Node RED 10.3.2. Prezentarea software-ului dezvoltat în Arduino Anexa 1		
Obs. 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%.		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. Păuleț Marius Valerian, „Sisteme distribuite de monitorizare” - Îndrumar de laborator, Editura PIM, Iasi, 2024, 144 pag., ISBN: 978-606-13-8811-0 2. Păuleț Marius Valerian, „Sisteme distribuite de monitorizare și teletransmisia bidirecțională de date. Studii teoretice și practice”, Editura PIM, Iasi, 2019, 214 pag., ISBN: 978-606-13-5320-0		

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).	75%	75%
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, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		25%
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: 02.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Marius Valerian PĂULET

Titular/ titulari de aplicații: Conf. dr. ing. Marius Valerian PĂULET

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. 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 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 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	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 Informatice Reconfigurabile Reconfigurable Systems						
2.1.2. Codul disciplinei	SIMM.IA.201	2.1.3. Categoria formativă	DA				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	S.I. dr.ing. Daniel Petrisor						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	S.I. dr.ing. Daniel Petrisor						
2.4 Anul de studii ²	VI	2.5 Semestrul ³	11	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DFA

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										14	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										14	
Examinări ⁸										4	
Alte activități: dezvoltarea de aplicații software pentru programarea sistemelor reconfigurabile										47	
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	
4.2 de rezultate ale învățării	Proiectarea și dezvoltarea de sisteme hardware bazate pe microprocesoare, microcontrolere și senzori. Dezvoltarea de algoritmi și software utilizând principiile de management de proiect, medii de programare și tehnologii avansate din ingineria electrică și informatica aplicată;

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sala de curs echipată cu videoprojector și tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sala de laborator dotată cu calculatoare, sisteme cu microprocesor/ microcontroler, software de programare, osciloscop, generator de semnal, senzori analogici/ digitali.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina „Sisteme Informatice Reconfigurabile” are ca obiectiv general înțelegerea de către studenți a conceptelor și mecanismelor software executate de sistem un sistem informatic reconfigurabil cu microprocesor prin cunoașterea, configurarea și programarea sistemului pentru a funcționa conform specificațiilor necesare unei soluții de achiziție de date cu aplicabilitate în măsurarea parametrilor specifici și monitorizarea mediului. Studenții își vor dezvolta abilitățile prin proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și validarea sistemelor aplicând legislația adecvată și principiile de inginerie a sistemelor, prelucrare de date, economie, de protecție a mediului și de marketing.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Cunoștințe	<p>Studentul/ absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte de inginerie electrică, cum ar fi funcționalitatea, capacitatea de multiplicare și costurile legate de proiectare și modul în care acestea sunt aplicate pentru realizarea proiectelor de inginerie.</p> <p>Studentul/ absolventul descrie și utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>Studentul/ absolventul cunoaște concepte privind sistemele informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>Studentul/ absolventul utilizează în proiectarea de sisteme reconfigurabile fundamente informaticii, metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor tehnologice, asistemelor tehnice, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p>
Abilități	<p>Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților.</p> <p>Studentul/absolventul dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electrice și electronice.</p> <p>Studentul/absolventul utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării.</p> <p>Studentul/absolventul dezvoltarea de aplicații hardware și software specifice sistemelor informatice reconfigurabile, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii avansate din ingineria electrică.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/absolventul lucrează în echipă și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.</p> <p>Studentul/absolventul aplică metodele de management de proiect și metodele economice, cum ar fi managementul riscului și al schimbării, precum și limitele acestora.</p> <p>Studentul/absolventul reflectă în mod critic, reflexiv, cu simțul responsabilității și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei energetice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor.</p> <p>Studentul/absolventul 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.</p> <p>Studentul/absolventul 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.</p> <p>Studentul/absolventul elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.</p>

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor studii de caz, materiale de documentare, rapoarte științifice, proceduri de lucru, standarde naționale sau internaționale și implementări software 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 și cu exemple de implementarea a conceptelor software aplicate. Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității prin experimente, demonstrații practice precum și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice de realizare a unor măsurători prin utilizarea echipamentelor de laborator și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Curs 1 - Concepte de ingineria sistemelor, ciclul de viață a unui sistem	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Curs 2 - Concepte de ingineria sistemelor, activități si metode de a sistemelor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Curs 3 - Concepte de ingineria sistemelor, aplicarea conceptelor în dezvoltarea de platforme hardware și aplicații software pentru sisteme informatice reconfigurabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Curs 4 – Metode de analiza a conceptelor de design software pentru evaluarea fiabilitati și disponibilității unui sistem informatic în etapele de dezvoltare și utilizare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Curs 5 – Metode design software pentru evaluarea timpului de raspuns, a stării si ciclilor de executie aplicabile în etapa de dezvoltare și reconfigurare a sistemului informatic.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Curs 6 - Tehnologii de senzori, senzori și metode de achiziție și a datelor în sistemele reconfigurabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

9.1.7. Curs 7 – Algoritmi și tehnici de prelucrare și fuziune a datelor de la senzori în sistemele informatice reconfigurabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Curs 8 – Metode și algoritmi de detecție și recunoaștere cu aplicații în sisteme informatice reconfigurabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.9. Curs 9 - Arhitectura specifica familiei de microcontrolere TI MSP430FR Sistemul de generare a semnalelor te tact. Modulul hardware de comparare si tratare a surselor de întrerupere. Moduri de operare. Modulul de numarare, captura si control	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.10. Curs 10 - Modulul DAC si sistemul configurabil de prelucrare analogica a semnalului	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.11. Curs 11 - Modulul ADC – Moduri de funcționare și algoritmi de prelucrare digitala a semnalelor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.12. Curs 12 - Modulul de universal de comunicație seriala asincrona – Modul UART – comunicația cu alte sisteme și particularități în comunicația cu senzori	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.13. Curs 13 - Modulul de universal de comunicație seriala – Modul SPI - comunicarea cu alte sisteme și comunicarea cu senzori	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.14. Curs 14 - Platforma de dezvoltare pentru sisteme informatice reconfigurabile distribuite TI CC2650, Arhitectura funcționala, Dezvoltarea si funcționarea unui sistem distribuit cu comunicație wireless	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: 1. Manuel Jimenez, Rogelio Palomere, Isidoro Couvertier, Introduction to Embedded Systems Using Microcontrollers and the MSP430, ISBN 978-1-4614-3142-8, DOI 10.1007/978-1-4614-3143-5, Springer, London 2014. 2. Dan Harres, MSP430-based robot Applications A guide to developing embedded systems, ISBN: 978-0-12-397012-1, Elsevier 2013. 3. Adrian Fernandez, Dung Dang, Getting started with the MSP430 Launchpad, ISBN: 978-0-12-411588-0, Elsevier 2013. 4. Walden, David D , INCOSE systems engineering handbook, Fifth Edition, International Council on Systems Engineering (INCOSE), Wiley, ISBN 9781119814290, San Diego 2023 5. INCOSE Guide for Writing Requirements, International Council on Systems Engineering (INCOSE), INCOSE Publications Office, San Diego 2019 6. David A. Patterson, JohnL. Hennessy, Computer Organization and Design The Hardware Software Interface, ISBN: 978-0-12-407726-3, Morgan Kaufmann 2014. 7. Jean-Loup Baer, Microprocessor Architecture From Simple Pipelines to Chip Multiprocessors, ISBN-13 978-0-521-76992-1, Cambridge University Press 2010. 11. Mihai Romanca, Microprocesoare si microcontrolere, ISBN 978-60619-0683-3, Universitatea Transilvania Braşov 2015. 12. MSP430FR23xx User's Guide, Texas Instruments, SLAU445I.pdf, revised March 2019. 13. MSP430FR23xx Mixed-signal Microcontrollers Data sheet, SLASEC4C, revised March 2019. 14. Suport de curs pentru Sisteme cu Microprocesor: www.danielpetrisor.ro/scm.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Laborator 1 - Metode de analiza a conceptelor de design software pentru evaluarea fiabilitatii și disponibilității unui sistem informatic în etapele de dezvoltare și utilizare. Evaluarea timpului de raspuns, a stării si ciclilor de executie aplicabile în etapa de dezvoltare și reconfigurare a sistemului informatic.	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2.2. Laborator 2 - Tehnici pentru achiziție de date de la senzori și metode de prelucrare analogica și digitala utilizate în sistemele reconfigurabile	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2.3. Laborator 3 – Algoritmi și tehnici de prelucrare și fuziune a datelor de la senzori în sistemele informatice reconfigurabile	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2.4. Laborator 4 - Metode și algoritmi de detecție și recunoaștere cu aplicații în sisteme informatice reconfigurabile	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2.5. Laborator 5 - Configurarea si programarea modulului ADC, a modulului DAC si a sistemului de prelucrare analogica a semnalelor	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2.6. Laborator 6 - Configurarea si programarea modulului UART, Configurarea si programarea modulului SPI, Configurarea si programarea modulului I2C	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2.7. Laborator 7 - Dezvoltarea unei sistem distribuit de monitorizare a parametrilor de mediu	Experiment, exercițiu, demonstrație practică	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. MSP430FR23xx User's Guide, Texas Instruments, revised March 2025. 2. MSP430FR23xx Mixed-signal Microcontrollers Data sheet, revised March 2025. 3. TI Documentation and Resource Explorer		

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 prin propunerea și evaluarea de teme individuale și de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri.	10%	60% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- 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 programelor software și a experimentelor de validare a funcționării cu echipamentele specifice fiecărui laborator;		40 % (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				
<p>Studenții care au urmat cursurile și laboratoarele acestei discipline vor fi capabili să prezinte principiile ce stau la baza funcționării unui sistem informatic reconfigurabil utilizând platforme hardware și componente software. Cunoașterea acestor principii le va permite studenților să programeze dispozitivele pentru a funcționa conform specificațiilor cerute de la sistem informatic reconfigurabil. Condițiile de promovare la această disciplină impun ca studenții să aibă cunoștințe despre modul de funcționare și programare a modulelor specifice din arhitectura sistemului să aibă aptitudini de implementare a programelor pentru configurarea funcționării modulelor și să aibă competențele necesare pentru a demonstra și verifica funcționarea practică a sistemului utilizând echipamente de laborator. Rezultatul evaluării finale la această 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.</p>				

Data completării:

1.09.2025

Titular/ titulari de curs:

S.l.dr.ing. Daniel Petrișor

Titular/ titulari de aplicații:

S.l.dr.ing. Daniel Petrișor

Data avizării în departament:

05.09.2025

Director de departament

Conf.dr.ing. Eduard Costel Luncă

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, 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.