

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Sisteme Moderne pentru Conducerea Proceselor Energetice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>Perturbații și emisii electromagnetice în instalații electroenergetice</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr. ing. Daniela Irimia				
Titularul activităților aplicative	conf.dr. ing. Daniela Irimia				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare				DSI
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I.a) Număr de ore, pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator/lu crări practice	1	Proiect	
I.b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/lu crări practice	14	Proiect	

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	32
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	24
II.d) Tutoriat	
III. Examinări	3
IV. Alte activități: pregătire pentru evaluare- activități parțial asistate	25

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	80
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

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

Curriculum	•
Competențe	•

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector
Desfășurare aplicații	• Seminar
	• Laborator
	• Proiect

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei energetice CP2. Înțelegerea și aprofundarea dezvoltărilor avansate, abordarea și soluționarea de probleme profesionale noi, în domeniul ingineriei energetice CP3. Utilizarea creativă a metodelor de modelare, simulare și conducere asistată de calculator a proceselor energetice CP5. Proiectarea, monitorizarea, diagnoza și asigurarea siguranței în funcționare a sistemelor energetice
Competențe	•

transversale

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea necesității studiului domeniului compatibilității electromagnetice (CEM) pentru proiectarea și exploatarea instalațiilor electroenergetice, în componența cărora intră, inerent, echipamente care funcționează la parametri electrotehnici foarte diferiți, care sunt interconectate sau se pot influența reciproc electromagnetic.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea și utilizarea corectă a limbajului specific domeniului și a cerințelor de compatibilitate impuse prin standarde diverselor componente ale instalației electroenergetice.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea capacității de a determina cauza unei interferențe electromagnetice într-o componentă a unei instalații electroenergetice și de a o elimina folosind mijloace și metode adecvate.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea standardelor în domeniul compatibilității electromagnetice și a aspectelor privind expunerea organismelor vii la câmpuri electromagnetice.</li> </ul>

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Perturbații și emisii electromagnetice. Definiții. 1.1. Clasificarea perturbațiilor electromagnetice 1.2. Cauze ale producerii perturbațiilor electromagnetice în instalațiile electroenergetice. 1.3. Efecte ale perturbațiilor electromagnetice asupra diferitelor categorii de receptoare din componența unei instalații electroenergetice	4 ore	expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
2. Armonice și interarmonice. 2.1. Surse de armonice și interarmonice în rețele electrice. 2.2. Efecte ale poluării armonice.	4 ore		
2.3. Soluții de limitare ale armonicilor și interarmonicilor și a efectului acestora.	2 ore		
3. Supratensiuni și fenomene tranzitorii	4 ore		
4. Noțiuni de compatibilitate electromagnetică 5.1. Necesitatea și importanța studiului domeniului, îndeosebi pentru proiectarea, montarea componentelor și exploatarea instalațiilor electroenergetice. Efecte ale incompatibilității electromagnetice între componente ale instalațiilor electroenergetice. Scurt istoric al dezvoltării domeniului CEM. 5.2. Noțiuni și definiții specifice domeniului: sistem electromagnetic tehnic, perturbație, interferență, mediu electromagnetic, emisie electromagnetică, susceptibilitate, imunitate, compatibilitate electromagnetică, traseu de cuplaj, factor de cuplaj. 5.3. Modelul simplificat al apariției interferențelor electromagnetice. 5.4. Concepte generale privind asigurarea compatibilității electromagnetice.	4 ore		
5. Mecanisme de cuplaj 5.1. Clasificarea mecanismelor de cuplaj și identificarea mărimilor perturbatoare transmise prin acestea. Factor de cuplaj. 5.2. Cuplajul galvanic	2 ore		
5.3. Cuplaj prin câmp electric (capacitiv)	2 ore		
5.4. Cuplaj prin câmp magnetic (inductiv).	2 ore		
5.5. Cuplajul prin câmp electromagnetic	2 ore		

6. Poluarea electromagnetică a mediului și aspecte privind expunerea umană 6.1. Câmpuri electrice și magnetice, de frecvență industrială, produse de instalațiile electroenergetice. Caracteristici și niveluri reprezentative. 6.2. Câmpuri de radiofrecvență produse de instalațiile electroenergetice. 6.3. Limite de expunere la câmpuri electrice, magnetice și electromagnetice ale publicului larg și personalului lucrător în instalații electroenergetice.	2 ore		
--	-------	--	--

**Bibliografie**

- G. Hortopan, *Principii și tehnici de compatibilitate electromagnetică*, Editura Tehnică, București, 2005.
- F.Vatră, P.Postolache, ș.a. *Calitatea energiei electrice-Manual pentru profesioniști*, Editura SIER, București, 2015
- I.Gheorghiu, I.Viziteu, *Compatibilitatea electromagnetică a rețelelor electrice*, Editura plumb, Bacău, 1995.
- A. Schwab, *Compatibilitate electromagnetică*; Editura Tehnică, București, 1996.
- N.N. Bizon, V.C.Dimitris, *Fundamentals of electromagnetic compatibility*, Editura Matrix Rom, București, 2007
- M. Costea, *Metode și mijloace de asigurare a imunității electromagnetice* – Ed. AGIR, București, 2006.
- F.V.Surianu Aspecte ale compatibilității electromagnetice în domeniul electroenergeticii , Editura de vest, 2015
- Bogdan Adamczyk, *Foundation of electromagnetic compatibilitywithpracticalapplications*, ed. Wiley, 2017
- A. Ignea, *Introducere în compatibilitatea electromagnetică*; Editura de Vest, Timișoara, 1998.

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
● Instrucțaj de protecție a muncii. Prezentarea temelor de laborator.Prezentarea pachetului MatlabSimulink.	2 ore		
● Analiza și simularea supratensiunilor de lungă durată și metode de eliminare a acestora.	4 ore	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, cunoașterea prin descoperire.	
● Simularea supratensiunilor pe linii de transmisie date și metode de eliminare folosind mediul MULTISIM și Simulink	4 ore		
● Modelarea ecranelor și calculul eficienței acestora în Multisim.	4 ore		

**Bibliografie**

- Referate de laborator
- Activități parțial asistate - 25 ore
  - Identificarea surselor de perturbații în instalații electroenergetice
  - Cunoașterea mijloacelor de atenuare a diverselor tipuri de perturbații electromagnetice.
- temele vor fi prezentate și discutate în colectiv

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

- Compatibilitati  
-Universitatea "Politehnica București"
- Norwegian University of Scienceand Technology -TEP4220 - Energy andEnvironmentalConsequences, TEP4225 - Energy andEnvironment
- Grande EcoleSuperieured`electricite France

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Gradul de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	Evaluare sumativă	50%
Seminar			
Laborator	Participarea activă la activități	Evaluare continuă	50%
Proiect			
Standard minim de performanță			

Standarde minime pentru nota 5:

Curs

- capacitatea de a comunica cu claritate cunoștințele acumulate;
- abilitatea de a identifica și a evalua o perturbație electromagnetică, de a înțelege efectul unei interferențe electromagnetice și de a găsi metoda și mijlocul tehnic adecvat pentru eliminarea acesteia.
- capacitatea de a comunica corect și coerent pe teme de specialitate;

Laborator

- abilitatea de a parcurge aplicațiile propuse în lucrările de laborator

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
18.09.2023		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
21.09.2023	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
21.09.2023	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
22.09.2023	