

## 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	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul energiei / Inginer

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MATERIALE ELECTROTEHNICE</b>				
Titularul activităților de curs	șef lucrări dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților de laborator	șef lucrări dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				<b>DS</b>
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				<b>DO</b>

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

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	14
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	24
II d) Tutoriat	-
III Examinări	3
IV Alte activități:	-

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	
Competențe	

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

Desfășurare a cursului	Videoproiector, laptop, suporturi electronice pentru unitatea de curs,	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	• Standuri experimentale, materiale pentru aplicații, manuale și materiale auxiliare pentru aplicații specifice
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice</p> <p>C1.4 Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice</p> <p>C2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor de utilizare a energiei</p> <p>C2.5 Analiza și interpretarea corectă a documentației de funcționare, a datelor de proiect și a buletinelor de măsurători</p>
-------------------------	--

	C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice C5.2 Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizarea aplicațiilor soft specifice
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	<p>Disciplina își propune să prezinte fenomenele și procesele ce au loc în materialele electrotehnice, proprietățile electrice și neelectrice ale principalelor materiale folosite pentru construcția mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice. De asemenea, prezintă caracteristicilor materialelor frecvent utilizate în construcția echipamentelor electroenergetice și care sunt necesare în activitatea de proiectare și cercetare.</p> <p>În cadrul orelor aplicative se studiază și se determină caracteristicile electrice ale materialelor conductoare, semiconductoare, electroizolante și magnetice. De asemenea, se studiază unele instalații de înaltă tensiune utilizate la încercarea materialelor. În cadrul aplicațiilor se acordă o extindere mai mare materialelor electroizolante, dată fiind importanța cunoașterii acestora în construcția și exploatarea sistemelor electrotehnice.</p>
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- înțelegerea fenomenelor și proceselor care au loc în structura internă a materialelor electrotehnice;</li> <li>- cunoașterea utilității materialelor electroizolante;</li> <li>- însușirea tehnicilor de investigare cele mai recente și cunoașterea procedurilor standardizate de determinare a caracteristicilor electrice ale materialelor;</li> <li>- formarea la student a unor capacități intelectuale de analiză, sinteză și comparație care să-i asigure ulterior, ca inginer, posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite materiale în funcție de specificul aplicațiilor reale.</li> <li>- cultivarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul tehnic și față de importanța socială a profesiei de inginer. Cultivarea unui sistem de valori culturale, morale și civice care să permită valorificarea creativă a propriului potențial tehnic și științific, implicarea în dezvoltarea propriei personalități.</li> </ul>

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>1. Introducere</b> 1.1. Obiectivele cursului 1.2. Criterii generale de clasificare 1.3. Principalele legi de material din teoria electromagnetismului	2	<i>Resurse procedurale:</i> expunere 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.  <i>Resurse materiale:</i> videoprojectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare -tabla	
<b>2. Materiale conductoare</b> 2.1. Conductivitatea metalelor; expresia generală a conductivității 2.2. Variația rezistivității cu temperatura 2.3. Variația rezistivității cu conținutul de impurități; influența tratamentelor mecanice asupra rezistivității 2.4. Proprietăți termoelectrice ale conductoarelor 2.5. Materiale de mare conductivitate 2.6. Materiale conductoare de mare rezistivitate 2.7. Materiale pentru contacte electrice 2.8. Materiale supraconductoare; utilizările supraconductoarelor	4		
<b>3. Materiale semiconductoare</b> 3.1. Noțiuni generale privind materialele semiconductoare .Clasificarea materialelor semiconductoare 3.2. Conducția electrică de tip intrinsec 3.3. Conducția electrică de tip extrinsec	4		

3.4. Factori de influență asupra conductivității semiconductoarelor			
3.5. Proprietăți și domenii de utilizare ale materialelor semiconductoare			
<b>4. Materiale electroizolante</b>			
4.1. Clasificarea dielectricilor	2		
4.1.1. Clasificarea materialelor dielectrice după starea de agregare			
4.1.2. Clasificarea dielectricilor după stabilitatea termică			
4.1.3. Clasificarea dielectricilor după compoziția chimică			
4.2. Proprietăți electrice ale dielectricilor			
4.2.1. Conductivitatea dielectricilor	2		
4.2.2. Polarizarea electrică a corpurilor	2		
4.2.3. Străpungerea dielectricilor	2		
4.2.4. Dielectrici în câmp electric alternativ	2		
4.3. Proprietăți neelectrice ale dielectricilor (proprietăți mecanice, proprietăți fizice, proprietăți chimice, proprietăți termice, stabilitatea termică)	2		
<b>5. Materiale magnetice</b>			
5.1. Magnetizarea corpurilor	1		
5.2. Clasificarea materialelor magnetice	2		
5.3. Materiale paramagnetice			
5.4. Materiale diamagnetice			
5.5. Materiale feromagnetice			
5.5.1. Materiale magnetice moi	2		
5.5.2. Materiale magnetice dure			
5.5.3. Sticle magnetice			
5.5.4. Lichide magnetice			
5.6. Materiale feromagnetice	0,5		
5.7. Materiale antiferomagnetice	0,5		

**Bibliografie**

- HUSU, A. G. *Materiale electrotehnice*. București: Editura Bibliotheca, 2010.
- IVAN, E. *Materiale utilizate în ingineria electrică*. București: Editura Bibliotheca, 2009.
- POPESCU, L. *Materiale electrotehnice*. Sibiu: Editura „Alma Mater”, 2008.
- CHIOREANU, V. *Materiale electrotehnice*. Timișoara: Institutul Politehnic “Traian Vuia”, 1990.
- POPESCU Cr. et.al. *Materiale electrotehnice, proprietăți și utilizări*. București: Editura Tehnică, 1976.
- WILLIAM D. CALLISTER, David G. RETHWISCH *Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach* Hardcover, 936 Pages, Published 2011, 4th Edition;
- Serope KALPAKJIAN, Steven SCHMID, Steven R. SCHMID *Manufacturing Processes for Engineering Materials, Hardcover, 1040 Pages, Published 2007, 5th Edition*

**Bibliografie minimală**

- POPESCU, L. *Materiale electrotehnice*. Sibiu: Editura „Alma Mater”, 2008.

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Conținutul laboratorului:</b>			
1. Ședință introductivă – Instrucțiuni de protecția muncii și PSI specifice laboratorului de "Materiale electrotehnice"	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire	
2. Studiul materiale conductoare utilizate în electrotehnică	2		
3. Determinarea parametrilor funcionali statici și dinamici pentru periile colectoare utilizate în construcția mașinilor electrice	2		
4. Studiul materialelor semiconductoare	2		
5. Încercările normate ale uleiului de transformator.	2		
6. Studiul factorilor care influențează oxidarea uleiului de transformator și a metodelor de protecție contra oxidării	2		
7. Determinarea permitivității și tangentei unghiului de pierderi dielectrice la materialele electroizolante lichide	2		

8. Determinarea caracteristicilor electrice de material ale electroizolanților solizi	2		
9. Determinarea rigidității dielectrice a electroizolanților solizi	2		
10. Studiul comportării materialelor electroizolante solide la arc electric, la descărcări și la curenți de conturare	2		
11. Studiul proprietăților electrice ale tablei electrotehnice	2		
12. Determinarea pierderilor de energie în materiale feromagnetice	2		
13. Verificarea experimentală a stabilității ferrofluidelor în câmp magnetic	2		
14. Ședință recapitulativă	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SR HD 429 S1:2002. <i>Metode pentru determinarea rezistivității de volum și a rezistivității de suprafață a materialelor electroizolante solide</i></li> <li>2. STAS 6415 <i>Materiale electroizolante solide. Determinarea rezistenței la arc electric de joasă tensiune, în curent continuu. Determinarea rezistenței la arc electric de înaltă tensiune, în curent alternativ</i></li> <li>3. SR EN 60156:1997 <i>Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare</i></li> <li>4. STAS 11000-86 <i>Mașini electrice rotative. Perii. Condiții tehnice generale de calitate</i></li> <li>5. Elena Daniela OLARIU Materiale electrotehnice – Fișe de laborator. <a href="http://www.eed.usv.ro/~elena/">http://www.eed.usv.ro/~elena/</a></li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elena Daniela OLARIU Materiale electrotehnice – Fișe de laborator. <a href="http://www.eed.usv.ro/~elena/">http://www.eed.usv.ro/~elena/</a></li> <li>2. <i>Materiale electroizolante și materiale magnetice – Colecție STAS</i></li> </ol>			

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

<p>Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor în ceea ce privește cunoașterea proprietăților, exploatarea și alegerii corecte a materialelor folosite în cadrul sistemelor electrice și electroenergetice.</p> <p>Conținutul cursului, al laboratorului și seminarului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași, Facultatea de Inginerie Electrică, Energetica și Informatica Aplicată; Program de studiu: Inginerie energetică, Disciplina: Materiale electrotehnice;</li> <li>o Universitatea Valahia Târgoviște, Facultatea de Inginerie Electrică, Disciplina: Materiale electrotehnice: <a href="http://energetica.valahia.ro/prog_analitica/fd1/Materiale_pentru_energetica.pdf">http://energetica.valahia.ro/prog_analitica/fd1/Materiale_pentru_energetica.pdf</a></li> <li>o Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Program de studiu: Electromecanică, Disciplina Materiale electrotehnice</li> <li>o Universitatea din Craiova, Facultatea de Electrotehnică, Specializarea: Ingineria sistemelor energetice, disciplina Materiale electrotehnice: <a href="http://elth.ucv.ro/acreditare/Licenta/ISE/Anexa%202/Anexa%202.3%20-%20Fisa%20disciplinei.pdf">http://elth.ucv.ro/acreditare/Licenta/ISE/Anexa%202/Anexa%202.3%20-%20Fisa%20disciplinei.pdf</a></li> <li>o Universitatea "Politehnica" Timișoara; Departamentul de Inginerie Electrică și Informatica Industrială, <a href="http://www.fih.upt.ro/v3/plane/em/an1/sem2/4.%20Materiale%20electrotehnice.pdf">http://www.fih.upt.ro/v3/plane/em/an1/sem2/4.%20Materiale%20electrotehnice.pdf</a></li> <li>o University of California, Berkeley <a href="http://academic.uprm.edu/pcaceres/Courses/MatEng3045/EME1-1.pdf">http://academic.uprm.edu/pcaceres/Courses/MatEng3045/EME1-1.pdf</a></li> <li>o University of Southampton, Electronics and Computer Science (ECS), Electrical Engineering, <a href="http://www.ecs.soton.ac.uk/module/ELEC2206#syllabus">http://www.ecs.soton.ac.uk/module/ELEC2206#syllabus</a></li> <li>o Ghent University, Faculty of Engineering and Architecture, Electrical Engineering, <a href="https://studiegids.ugent.be/2018/EN/studiefiches/E065110.pdf">https://studiegids.ugent.be/2018/EN/studiefiches/E065110.pdf</a></li> </ul>
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate în identificarea, evaluarea și clasificarea materialelor utilizate în electrotehnică Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive asupra fenomenelor și proceselor care au loc în structura internă a materialelor electrotehnice;	<i>evaluare continuă:</i> 2 teste scrise pe parcursul semestrului	15%
		<i>evaluare sumativă:</i> examen programat în sesiune, probă finală scrisă și orală, constă în tratarea și susținerea obligatorie a celor două subiecte de pe biletul de examen	35%
Laborator	Capacitatea de a recunoaște diferite tipuri de materiale electrotehnice	<i>evaluare continuă:</i> realizare referate de laborator, mod	25%

	<p>Cunoașterea parametrilor diferitelor tipuri de materiale utilizate în electrotehnică</p> <p>Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor standardizate de determinare a caracteristicilor electrice ale materialelor</p> <p>Capacitate de analiză, sinteză și comparație pentru a avea ulterior posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite materiale în funcție de specificul aplicațiilor reale.</p>	<p>finalizare teme practice la laborator</p> <p><i>evaluare sumativă : colocviu final de laborator</i> format dintr-o proba teoretică și una practică. Componenta teoretică constă în răspunsul dat de fiecare student la un set distinct de întrebări; componenta practică constă în determinarea unor parametrii fundamentali ale materialelor studiate. în timpul semestrului.</p>	<p>25%</p>
--	--	---	------------

Standard minim de performanță

Proiectarea unui sistem electric de complexitate redusă

Realizarea unor încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; analiza, măsurarea și interpretarea datelor.

Standarde minime pentru nota 5:

- însușirea principalelor noțiuni cu privire la proprietățile corpurilor și materialelor electrotehnice;
- abilități privind recunoașterea materialelor electrotehnice utilizate la construcția echipamentelor electroenergetice.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>25.09.2020</b>		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
<b>25.09.2020</b>	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
<b>01.10.2020</b>	