

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|-----------------------------------|---|
| Instituția de învățământ superior | 1. Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava |
| Facultatea | 2. Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul | 3. Departamentul de Electrotehnică |
| Domeniul de studii | 4. Inginerie electrică |
| Ciclul de studii | Licență, învățământ cu frecvență |
| Programul de studii | Sisteme electrice |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------|---|-------------------|-----------|
| Denumirea disciplinei | MATERIALE ELECTROTEHNICE | | | | |
| 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 | Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară | | | | DD |
| | 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 | 4 | Curs | 2 | Seminar | - | Laborator/lucrări practice | 2 | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | - | Laborator/lucrări practice | 28 | Proiect | - |

| | | |
|--|--|-------------|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | [1.] 2 8 |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | [2.] 2 4 |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | [3.] 1 4 |
| II d) Tutoriat | | [4.] - |
| 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/lucrări practice | • Standuri experimentale, materiale pentru aplicații, manuale și materiale auxiliare pentru aplicații specifice |
| | Proiect | • |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | CP4. Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora CP5. Conceperea și coordonarea de experimente și încercări |
| Competențe transversale | |

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

| | |
|-----------------------------------|---|
| Obiectivul general al disciplinei | 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 caracteristicile materialelor frecvent utilizate în construcția echipamentelor electroenergetice și care sunt necesare în activitatea de proiectare și cercetare. 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. |
|-----------------------------------|---|

8. **Conținuturi**

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații | |
|--|--|--|------------|--|
| <p>1. Introducere</p> <p>4.1. Obiectivele cursului</p> <p>4.2. Criterii generale de clasificare</p> <p>4.3. Principalele legi de material din teoria electromagnetismului</p> | 2h | | | |
| <p>5. Materiale conductoare</p> <p>5.1. Conductivitatea metalelor; expresia generală a conductivității</p> <p>5.2. Variația rezistivității cu temperatura</p> <p>5.3. Variația rezistivității cu conținutul de impurități; influența tratamentelor mecanice asupra rezistivității</p> <p>5.4. Proprietăți termoelectrice ale conductoarelor</p> <p>5.5. Materiale de mare conductivitate</p> <p>5.6. Materiale conductoare de mare rezistivitate</p> <p>5.7. Materiale pentru contacte electrice</p> <p>5.8. Materiale supraconductoare; utilizările supraconductoarelor</p> | 4h | <p><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.</p> <p><i>Resurse materiale:</i> videoprojectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare -tabla</p> | | |
| <p>6. Materiale semiconductoare</p> <p>3.1. Noțiuni generale privind materialele semiconductoare</p> <p>.Clasificarea materialelor semiconductoare</p> <p>3.2. Conducția electrică de tip intrinsec</p> <p>3.3. Conducția electrică de tip extrinsec</p> <p>3.4. Factori de influență asupra conductivității semiconductoarelor</p> <p>3.5. Proprietăți și domenii de utilizare ale materialelor semiconductoare</p> | 4h | | | |
| <p>7. Materiale electroizolante</p> <p>7.1. Clasificarea dielectricilor</p> <p>7.1.1. Clasificarea materialelor dielectrice după starea de agregare</p> <p>7.1.2. Clasificarea dielectricilor după stabilitatea termică</p> <p>7.1.3. Clasificarea dielectricilor după compoziția chimică</p> <p>7.2. Conductivitatea dielectricilor</p> <p>7.3. Polarizarea electrică a corpurilor</p> <p>7.4. Străpungerea dielectricilor</p> <p>7.5. Dielectrici în câmp electric alternativ</p> <p>7.6. Proprietăți neelectrice ale dielectricilor (proprietăți mecanice, proprietăți fizice, proprietăți chimice, proprietăți termice, stabilitatea termică)</p> | 2h 2h 2h 2h 1h 1h | | | |

| | | | | |
|--|-----------------------------|------|--|--|
| 8. | Materiale magnetice | | | |
| 8.1. | Magnetizarea corpurilor | 2h | | |
| 8.2. | Materiale paramagnetice | 0.5h | | |
| 8.3. | Materiale diamagnetice | 0.5h | | |
| 8.4. | Materiale feromagnetice | 4h | | |
| 8.4.1. | Materiale magnetice moi | | | |
| 8.4.2. | Materiale magnetice dure | | | |
| 8.4.3. | Sticle magnetice | | | |
| 8.4.4. | Lichide magnetice | | | |
| 5.6. | Materiale ferimagnetice | 0.5h | | |
| 5.7. | Materiale antiferomagnetice | 0.5h | | |
| Bibliografie | | | | |
| [1.] E.D.LUPU- Materiale electrotehnice - note de curs | | | | |
| [2.] P. V. NOTINGHER, LM DUMITRAN <i>Materiale electrotehnice</i> ISBN; 9786062500955 Matrixrom, 2015 , 325p | | | | |
| [3.] Rezende, S. M. <i>Introduction to Electronic Materials and Devices</i> Springer; 1st ed. 2022 edition (January 19, 2022) English, 525 pages, ISBN-10 : 3030817717; ISBN-13 : 978-3030817718 | | | | |
| [4.] E. HELEREA Materiale pentru electrotehnică și electronic, 2013 | | | | |
| [5.] HUSU, A. G. <i>Materiale electrotehnice</i> . București: Editura Bibliotheca, 2010. | | | | |
| [6.] IVAN,E. Materiale utilizate in ingineria electrică. București: Editura Bibliotheca, 2009. | | | | |
| [7.] POPESCU, L. <i>Materiale electrotehnice</i> . Sibiu: Editura „Alma Mater”, 2008. | | | | |
| Bibliografie minimală | | | | |
| [1.] E.D.LUPU- Materiale electrotehnice - note de curs https://classroom.google.com/c/MTe3NjIzMjQwMTQ2 | | | | |
| [2.] P. V. NOTINGHER, LM DUMITRAN <i>Materiale electrotehnice</i> ISBN; 9786062500955 Matrixrom, 2015 , 325p | | | | |

| Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/proiect) | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|---------|---|------------|
| Conținutul Laboratorului/lucrărilor practice: | | | |
| 1. Ședință introductivă – Instrucțiuni de protecția muncii și PSI specifice laboratorului de "Materiale electrotehnice" | 2h | Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire | |
| 2. Studiul rezistoarelor electrice, a caracteristicilor acestora și a influenței temperaturii asupra rezistenței electrice a materialelor conductoare | 2h | | |
| 3. Determinarea rezistivității electrice pentru principalele materiale și aliaje conductoare | 2h | | |
| 4. Determinarea parametrilor funcționali statici și dinamici pentru periile colectoare utilizate în construcția mașinilor electrice | 2h | | |
| 5. Studiul materialelor semiconductoare. Determinarea caracteristicilor electrice a acestora. | 2h | | |
| 6. Studiul rigidității dielectrice a unui material electroizolant lichid | 2h | | |
| 7. Determinarea permitivității electrice și factorului de pierderi a materialelor dielectrice | 2h | | |
| 8. Determinarea rezistivității de volum, rezistivității de suprafață și rezistenței de izolație a electroizolanților solizi. | 2h | | |
| 9. Determinarea rigidității dielectrice a electroizolanților solizi | 2h | | |
| 10. Studiul comportării materialelor electroizolante solide la arc electric, la descărcări și la curenți de conturare | 2h | | |
| 11. Studiul caracteristicilor electrice și magnetice ale tablei electrotehnice utilizate la fabricarea transformatoarelor electrice și a mașinilor electrice rotative | 2h | | |
| 12. Determinarea pierderilor de energie în materiale feromagnetice | 2h | | |
| 13. Determinarea caracteristicilor magnetilor permanenți | 2h | | |
| 14. Ședință recapitulativa de fixare a cunoștințelor practice acumulate la activitățile practice de laborator | 2h | | |
| Bibliografie | | | |
| [1.] SR HD 429 S1:2002. <i>Metode pentru determinarea rezistivității de volum și a rezistivității de suprafață a materialelor electroizolante solide</i> | | | |

| |
|---|
| [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> |
| [3.] SR EN 60156:1997 <i>Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare</i> |
| [4.] STAS 11000-86 <i>Mașini electrice rotative. Perii. Condiții tehnice generale de calitate</i> |
| [5.] Elena Daniela LUPU <i>Materiale electrotehnice – Fișe de laborator.</i> http://www.eed.usv.ro/~elena/ |
| Bibliografie minimală |
| [5.] Elena Daniela LUPU <i>Materiale electrotehnice – clasa creată pe Google Classroom</i> https://classroom.google.com/c/MTc3NjIzMjQwMTQ2 |
| [6.] <i>Materiale electroizolante și materiale magnetice – Colecție STAS</i> |

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 proprietății 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"> ○ Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași, Facultatea de Inginerie Electrică, Energetica și Informatica Aplicată; Program de studiu: Inginerie electrică, Disciplina: Materiale electrotehnice; ○ Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, Program de studiu: Electromecanică, Disciplina Materiale electrotehnice https://inginerie.utcluj.ro/files/fise_disciplina/electromecanica/anul2/sem%20I/FD_22%20-%20Materiale%20electrotehnice.pdf ○ Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu Facultatea de Inginerie De partamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică http://csac.ulbsibiu.ro/files/fd_2016/em/L_EM_2_19_Materiale_electrotehnice_Popescu_Lizeta.pdf ○ Universitatea din Craiova, Facultatea de Electrotehnică, Specializarea: Sisteme electrice, disciplina Materiale electrotehnice: http://elth.ucv.ro/acreditare/Licenta/SE/Anexe/Anexe_Capitol%202/ANEXA%202.3_Fisa%20disciplina.pdf ○ Universitatea "Politehnica" Timișoara; Departamentul de Inginerie Electrică și Informatica Industrială, http://www.fih.upt.ro/v3/plane/em/an1/sem2/4.%20Materiale%20electrotehnice.pdf ○ University of California, Berkeley http://academic.uprm.edu/pcaceres/Courses/MatEng3045/EME1-1.pdf ○ University of Southampton, Electronics and Computer Science (ECS), Electrical Engineering, http://www.ecs.soton.ac.uk/module/ELEC2206#syllabus ○ Ghent University, Faculty of Engineering and Architecture, Electrical Engineering, https://studiegids.ugent.be/2018/EN/studiefiches/E065110.pdf |
|---|

10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

| 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 pentru activitatea semestrială de la curs:</i> 2 teste grilă scrise sau pe platforma educațională anunțate pe parcursul semestrului | 15% |
| | | <i>evaluare sumativă:</i> examen programat în sesiune, probă finală scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă. | 50% |
| Laborator/ lucrări practice | Capacitatea de a recunoaște diferite tipuri de materiale electrotehnice Cunoașterea parametrilor diferitelor tipuri de materiale utilizate în electrotehnică Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor standardizate de determinare a caracteristicilor electrice ale materialelor Capacitatea de analiză, sinteză și comparație pentru a avea ulterior posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite materiale în funcție de specificul aplicațiilor reale. | <i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială de la laborator:</i> realizare referate de laborator, mod finalizare teme practice la laborator | 15% |
| | | <i>evaluare sumativă:</i> colocviu final pentru activitatea semestrială de la laborator: proba practică ce constă în determinarea unor parametri fundamentali pentru un material electrotehnic recunoscut din mai multe materiale supuse examinării. | 20% |

Standard minim de performanță

Cunoașterea principalelor categorii de materiale electrotehnice; realizarea unor încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; analiza, măsurarea și interpretarea datelor.

Standarde minime de performanță evaluare la curs:

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii despre categoriile de materiale electrotehnice studiate;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu;
- rezolvare de probleme de complexitate redusă;

Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă:

- însușirea principalelor metode de testare și determinare a parametrilor de material
- participarea activă în cadrul experimentelor de laborator și realizarea referatului pentru fiecare laborator
- cunoașterea noțiunilor de bază în analiza datelor experimentale
- abilități privind recunoașterea materialelor electrotehnice utilizate la construcția echipamentelor electroenergetice.

| | | |
|-------------------------|--------------------------------------|---|
| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de aplicație |
| 21.09.2023 | | |

| | |
|----------------------|---|
| Data avizării | Semnătura responsabilului de program |
| .09.2023 | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
| .09.2023 | |

| | |
|---|----------------------------|
| Data aprobării în Consiliul academic | Semnătura decanului |
| .09.2023 | |