FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie POLITEHNICA din Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Energetică**
1.3 Departamentul	*Departamentul de Hidraulică, Maşini Hidraulice şi Ingineria Mediului (DHMHIM)*
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii	*Energetică şi Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Echipamente electrice (Electrical Equipment)				
2.2 Titularul/ii activităţilor de curs							
2.3 Titularul/ii activităţilor de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	D	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.D.05.I.064			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					
Tutorat					4
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual					**58**
3.8 Total ore pe semestru					**100**[2]
3.9 Numărul de credite					**4**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învățământ.*

2 *Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.*

3 *Se va completa conform planului de învățământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii I si II, Transfer de
	căldură şi masă, Mecanica, Mecanisme şi Organe de maşini
4.2 de rezultate ale învăţării	• Însuşirea cunoştinţelor referitoare la legile electromagnetismului. • Însuşirea cunoştinţelor de bază de mecanică, mecanisme şi organe de maşini

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice

5.1 de desfăşurare a cursului	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector
5.2 de desfăşurare a aplicaţiilor	Laboratorul se va desfăşura în săli cu dotări specifice, care trebuie să includă instalaţii experimentale pentru efectuarea aplicaţiilor prevăzute în conţinutul laboratorului.

6. Obiectiv general

- pentru curs

Prezentarea elementelor teoretice necesare înţelegerii proceselor fizice care stau la baza soluţiilor constructive adoptate pentru diferitele echipamente (forţe electrodinamice, contactul electric, arcul electric). Prezentarea principalele tipuri de echipamente electrice în contextul funcţiilor îndeplinite de acestea în instalaţiile electroenergetice. Enunţarea factorilor de mediu care influenţează construcţia şi caracteristicile echipamentelor electrice. Identificarea principalelor tipuri de solicitări electrice în regimuri de funcţionare normale şi de defect (supracurenţi şi/sau supratensiuni). Descrierea şi prezentarea principalelor caracteristici constructive şi parametrilor nominali pentru echipamentele de comutare cu tensiuni nominale > 1 kV, separatoare şi întreruptoare. Prezentarea echipamentelor de protecţie (siguranţe fuzibile, limitatoare de curent, descărcătoare electrice) şi măsurare (transformatoare de măsurare pentru tensiune şi curent.

- pentru aplicatii de laborator

Fixarea cunoştinţelor referitoare la procesele fizice din echipamentele electrice prin efectuarea de aplicaţii dezvoltate pe baza situaţiilor reale de funcţionare ale diferitelor echipamente. Cunoaşterea elementelor constructive şi caracteristicilor tehnice prin care sunt specificate echipamentele electrice.

7. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	• **C02 –** Identifică, descrie, evaluează şi analizează critic procesele şi structura sistemelor energetice şi riscurile asociate acestora.
Abilităţi	• **A01 –** Analizează şi evaluează tehnici, metodologii, concepte pentru adaptarea la cerinţele şi provocările atât din mediul industrial cât şi din cel academic. • **A05 –** Analizează documentaţii de funcţionare, date de proiect şi buletine de măsurători şi adoptă măsuri pentru menţinerea unui sistem energetic în parametri optimi de funcţionare.

Responsabilitate și autonomie	• **RA05 –** Aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei energetice. • **RA06 –** Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

- Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative), la care se adaugă, după caz, efectuarea pas cu pas a unor demonstrații.
- Pentru prima parte a cursului (procese fizice), metoda de predare folosește explicația cauzală; pentru partea a doua a cursului (descrierea principalelor tipuri de echipamente) explicațiile devin procedurale.
- Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de cunoștințele predate. Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă. Activitatea de tutorat se desfășoară pe platforma Teams, după un program stabilit în funcție de solicitările studenților.
- Suportul de curs și cel de laborator sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/.
- În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.
- Fișele de laborator sunt disponibile online pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/
- Încercările experimentale sunt efectuate în sălile EI 110 (laboratorul de Echipamente electrice), Hala 110 kV (laboratorul de TTI).
- Datele măsurate sunt prelucrate în timpul orelor de laborator. Referatele de laborator cu toate calculele și graficele cerute se încarcă pe platforma Moodle în cursul săptămânii care urmează fiecărei ședințe de laborator.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitol	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	**Noţiuni introductive**. **Terminologie** Denumire, simboluri grafice standardizate pentru reprezentarea echipamentelor electrice-EE. Funcţii îndeplinite de EE. Caracteristici electrice nominale comune tuturor EE. Caracteristici nominale specifice. Condiţii de mediu	2
II	**Forţe electrodinamice (FED).** Metode de evaluare (Biot-Savard şi teoremele forţelor generalizate). Calcul FED în regim staţionar şi ne-staţionar pentru conductoare filiforme şi conductoare cu secţiune transversală finită. FED de contur. FED în prezenţa corpurilor cu proprietăţi feromagnetice. FED în sisteme trifazate.	4

III	**Contactul electric**. Suprafaţa de contact. Elemente de mecanica contactului şi tribologie. Componentele rezistenţei de contact (RC). RC în cazul contactului punctiform elastic (Hertz) şi plastic (Holm). RC pentru suprafeţe cu asperităţi. Efectul forţei de apăsare. Variaţia în timp a RC (formarea peliculei disturbatoare, fretting, colaps inductiv), migraţia materialului de contact, uzura contactelor coroziune şi eroziune. RC şi temperatura contactului în regim de lungă şi scurtă durată. Lipirea şi sudarea contactelor. FED în contactele electrice. Contactul tulipă, contact tip deget.	4
IV	**Arcul electric**. Arcul de curent continuu. Modelul fizic al arcului. Tensiunea de arc. Caracteristica statică şi dinamică a arcului.	4
V	**Contactoare şi întreruptoare de joasă tensiune**	2
VI	**Principalele subansambluri ale unui echipament electric, descriere şi funcţii** (subansamblul izolaţie, subansamblul cale de curent**, etc.)**	4
VII	**Separatoare de înaltă tensiune**. Funcţii îndeplinite în staţie. Caracteristici constructive (subansamblele cale de curent şi izolaţie). Dispozitive de acţionare.	2
VIII	**Întreruptoare de înaltă tensiune** cu ulei, cu hexafluorura de sulf (SF6) cu vid. Caracteristici constructive (subansamblele cale de curent, dispozitiv de stingere arc electric, izolaţie). Mecanisme de acţionare pentru întreruptoarele de înaltă tensiune (tipuri şi performante)	3
IX	**Echipamente de protecţie**: siguranţe fuzibile de înaltă tensiune, reclosere descărcătoare cu varistoare din carbură de siliciu şi din oxizi metalici.	3
	TOTAL	**28**

Bibliografie:

1. Echipamente electrice 2025. Facultatea de Energetică, UPB – *Suport de curs*, online pe Platforma Moodle UPB https:// curs.upb.ro
2. Vasilievici A., Andea P. – *Aparate şi echipamente electrice*, Ed. Orizonturi Universitare, Timişoara, 2000
3. Petru Andea, Mihai Frigură-Iliasa şi Adrian-Flavius Olariu, Aparate şi echipamente electrice, Timişoara, România: Editura Politehnica, 2022
4. Gheorghiu N., Selischi Al., Dedu G., ş.a., *Echipamente electrice*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981
5. Colecţia IEEE Transactions on Power Delivery, anii 1985-2020
6. Colecţia Electra, anii 1980-2020
7. SR EN 62271-100 Aparataj de înaltă tensiune

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	L1. Metode pentru evaluarea şi controlul regimului termic aplicate echipamentelor electrice. Încălzirea căilor de curent în regim de lungă durată	2
2	L2 Evaluarea forţelor electrodinamice pentru configuraţii tipice de staţie electrică	2
3	**Test de verificare din lucrările L1 şi L2**	1
4	L3 Studiul rezistenţei de contact	2
5	L4 Scheme de comandă pentru contactoare şi întreruptoare de JT	2
6	L5 Studiul funcţionării unui întreruptor cu vid pentru medie tensiune	2
7	L6 Separatoare – soluţii constructive. Încercarea izolaţiei fază-pământ a unui separator de medie tensiune.	2
8	**Test de verificare din lucrările L3 la L6**	1
TOTAL		14

Bibliografie:

1. *Echipamente electrice. Fişe de laborator*. Online pe platforma Moodle UPB https:// curs.upb.ro
2. Vasilievici A, ş.a. 2002, *Aparate şi echipamente electrice*. Aplicaţii. Ed. Orizonturi Universitare, Timişoara
3. Hortopan G. 1976, *Probleme de aparate electrice*. Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor; - Coerenţa logică; - Gradul de asimilare al limbajului de specialitate	**Examen scris** în sesiunea de examene, constând din subiecte de teorie (T) care acoperă întreaga materie predată la curs. Întrebările sunt formulate astfel încât cunoştinţele din prima parte a cursului (procese fizice) să fie corelate cu detalii de natură constructivă ale echipamentelor prezentate în partea a doua a cursului	50%
10.5 Laborator	- Capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate - Capacitatea de aplicare în practică a conceptelor teoretice	**Test de verificare V1,** **Test de verificare V2,** date pe parcursul semestrului, conform punctului 9/Laborator. Evaluarea conţinutului referatelor de laborator	20% 25% 5%
	- Aspectele atitudinale: conştiinciozitatea, interesul pentru studiu individual - Corectitudinea rezultatelor din referatele de laborator		
10.6 Condiţii de promovare			
• Îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de laborator: participarea la toate laboratoarele, predarea referatelor de laborator şi a temelor, participarea la verificările programate. • Obţinerea a minim 50% din punctajul total (examen scris în sesiune (10.4) + activitate de laborator (10.5)) (pentru nota 5)			

Data completării 25.09.2026 | Titular(i) de curs | Titular(i) de aplicaţii

Data avizării în departament | Director de departament
Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultăţii | Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU