FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie POLITEHNICA Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Energetică**
1.3 Departamentul	*Hidraulică, Maşini Hidraulice şi Ingineria Mediului*
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică şi Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii universitare	Licenţă
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	Bucureşti

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Rețele electrice (Electrical Grids)				
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	D	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.D.06.I.076			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire laboratoare / proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**19**
3.8 Total ore pe semestru					**75**[2]
3.9 Numărul de credite					**3**[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	Promovarea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii 1, Bazele electrotehnicii 2, Echipamente electrice, Maşini şi acţionări electrice
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Laborator / Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă instalaţii experimentale pentru studiul funcţionării reţelelor electrice.

6. Obiectiv general

Cursul are ca scop pregătirea viitorilor specialişti în domeniul proiectării şi exploatării sigure din punct de vedere tehnic şi eficiente din punct de vedere economic a reţelelor de transport şi distribuţie a energiei electrice. Abordarea acestor probleme se face în contextul preocupărilor de modernizare şi sistematizare a sistemului electroenergetic, de protecţie a mediului înconjurător, de reducere a consumurilor tehnologice şi introducere a deregularizării industriei energetice, în condiţiile funcţionării interconectate cu ENTSO şi a pieţei de energie. În acest sens, pe lângă arhitectura reţelelor electrice se tratează şi dimensionarea acestora, calculul electric al reţelelor de distribuţie radiale şi buclate. De asemenea, se prezintă metode şi mijloace de reducere a pierderilor de putere şi energie.
Aplicaţiile sunt menite să ajute studentul să pună în aplicare noţiunile teoretice dobândite la curs. Aplicaţiile constau într-o diversitate de activităţi (efectuarea de lucrări de laborator, simulări cu ajutorul unor programe de calcul specializate şi realizarea unui proiect) prin care studentul să dobândească abilităţi care să îl ajute să se adapteze ulterior oricărui loc de muncă. Pentru a dezvolta spiritul de echipă proiectul se elaborează de echipe formate din 2 studenţi. Pe lângă însuşirea unor cunoştinţe de specialitate se încurajează deprinderea unor abilităţi precum: definirea planului de activitate a unui proiect, consultarea literaturii de specialitate, interpretarea rezultatelor obţinute, alegerea unei soluţii pe criterii tehnico-economice etc.

7. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	• **C01 –** Identifică şi descrie concepte de inginerie energetică pentru dimensionarea, funcţionarea şi mentenanţa echipamentelor, instalaţiilor şi sistemelor energetice.
Abilităţi	• **A04 –** Dezvoltă soluţii pentru echiparea şi funcţionarea proceselor şi sistemelor energetice, având în vedere creşterea eficienţei, care să răspundă nevoilor dorite în cadrul unor constrângeri realiste (economice, etice, de siguranţă şi de dezvoltare durabilă). • **A12 –** Rezolvă probleme imprevizibile care pot apărea în timpul funcţionării sistemelor energetice, prin alegerea soluţiei optime atât din punct de vedere tehnic cât şi economic. • **A13 –** Efectuează investigaţii experimentale de laborator în domeniul ingineriei energetice, interpretează rezultatele şi formulează concluzii. • **A14 –** Dimensionează echipamente şi instalaţii energetice de complexitate mică şi medie pe baza principiilor şi metodelor consacrate în domeniu, asigură operarea şi mentenanţa acestora.

Responsabilitate și autonomie	• **RA04 –** Lucrează pentru îndeplinirea sarcinilor tehnice ca membru de echipă ce poate fi formată din ingineri sau noningineri, în context național și internațional și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoţite de filme, animaţii, fotografii reprezentative, machete), precum şi prin efectuarea demonstraţiilor şi desenarea unor scheme la tablă. Fiecare curs va debuta cu recapitularea informaţiilor relevante din capitolele parcurse anterior, cu accent asupra noţiunilor prezentate la ultimul curs.
Această disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.
Studenţii pot lua notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi bibliografia prezentată, precum şi cursul în format electronic postat pe Platforma E-Learning POLITEHNICA Bucureşti https://curs.upb.ro/. Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenţilor de a primi răspuns, în timpul desfăşurării cursului, la neclarităţile legate de disciplină.
În cadrul laboratorului, studenţii primesc foi de platformă disponibile electronic pe platforma de cursuri online. Studenţii vor studia experimental instalaţiile din laborator. Vor prelucra datele rezultate şi sunt încurajaţi să prezinte propriile concluzii şi observaţii. În cadrul calculelor aplicative vor verifica noţiunile teoretice prezentate la curs.
În cadrul proiectului, pe parcursul mai multor etape, se prezintă şi se aplică modul general de dimensionare şi verificare a unei reţele electrice simple de medie tensiune, în conformitate cu normativele de proiectare româneşti aflate în vigoare. Se aplică unele metode de îmbunătăţire a funcţionării, cum ar fi compensarea puterii reactive şi reconfigurarea reţelelor electrice buclate.
Studenţii au acces la resurse bibliografice (cărţi, cataloage de echipamente), dar sunt încurajaţi să caute individual soluţii şi echipamente noi şi moderne folosite în reţelele electrice. Cadrul didactic interacţionează periodic cu studenţii pentru urmărirea modului de dezvoltare a temei de proiect. Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât şi cadrele didactice titulare de aplicaţii, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultaţii studenţilor în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	**Locul şi rolul reţelelor electrice în sistemul electroenergetic** 1.1. Rolul şi locul reţelelor electrice în societatea modernă; 1.2. Stadiul actual al reţelelor electrice de transport şi distribuţie din România; 1.3. Tendinţe privind consumul şi producţia de energie electrică.	**3**
II	**Clasificarea reţelelor electrice** 2.1. Generalităţi;	**4**

	2.2. Clasificarea rețelelor electrice după nivelul de tensiune; 2.3. Clasificarea rețelelor electrice după destinația și extinderea geografică; 2.4. Clasificarea rețelelor electrice după topologie; 2.5. Clasificarea rețelelor din punctul de vedere al neutrului față de pământ.	
III	**Configurația rețelelor electrice de transport și distribuție** 3.1. Generalități; 3.2. Configurația rețelelor electrice de joasă tensiune; 3.3. Configurația rețelelor de medie tensiune; 3.4. Configurația rețelelor electrice de înaltă tensiune.	**4**
IV	**Parametrii și schemele echivalente ale liniilor și transformatoarelor electrice** 4.1. Generalități; 4.2. Parametrii liniilor electrice; 4.3. Schemele echivalente ale liniilor electrice; 4.4. Parametrii transformatoarelor electrice; 4.5. Schemele echivalente ale transformatoarelor de putere.	**5**
V	**Calculul electric al rețelelor electrice radiale** 5.1. Generalități; 5.2. Calculul căderilor de tensiune în rețelele electrice radiale: linie electrică radială cu un singur consumator; linie electrică radială care alimentează n consumatori; linie electrică trifazată radială cu sarcini dezechilibrate pe fază; 5.3. Dimensionarea liniilor electrice: condiții de determinare a secțiunii conductoarelor; determinarea secțiunii tehnice a conductoarelor; determinarea secțiunii economice a conductoarelor. Regula lui Kelvin.	**5**
VI	**Calculul electric al rețelelor simplu și complex buclate** 6.1. Generalități; 6.2. Calculul unei rețele electrice alimentată de la două capete (rețea simplu buclată); 6.3. Calculul electric al rețelelor complex buclate: metode de transfigurare și metode globale; 6.4. Construirea matricei admitanțelor nodale pentru linii și transformatoare; 6.5. Modelul matematic al regimului permanent: ecuațiile de bilanț a puterilor nodale.	**5**
VII	**Pierderile de putere și energie în rețelele electrice** 7.1. Aspecte generale; 7.2. Determinarea pierderilor de putere și energie; 7.3. Măsuri de reducere a pierderilor în rețelele electrice.	**2**
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Triștiu I. – *Rețele electrice*, Facultatea de Energetică, UPB, Suport de curs online pe Platforma E-Learning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.

2. Mandiș A. – *Rețele electrice*, Facultatea de Energetică, UPB, Suport de curs online pe Platforma E-Learning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.

3. Damian I. – *Rețele electrice*, Facultatea de Energetică, UPB, Suport de curs online pe Platforma E-Learning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.

4. Triștiu I. – *Sisteme de distribuție a energiei electrice în prezența generării distribuite*, Editura Politehnica Press, 2017.

5. Eremia M., Song Y.H., Hatziargyriou N., ș.a. – *Electric power systems. Vol. I. Electric networks*, Editura Academiei Române, 2006.
6. Bulac C., Triştiu I., Gavrilaş M., Pană A. – *Rețele electrice*, Editura Academiei Oamenilor de Știință din România, București, 2011.
7. Buta A., Pană A. – *Transportul și Distribuția Energiei Electrice*, Editura Politehnica, Timișoara, 2013.
8. Golovanov N., Gheorghe Ș,, Lungu I., Porumb R., Triștiu I. – *Sisteme de distribuție inteligente pentru alimentarea utilizatorilor de energie electrică*, Editura AGIR, București, 2024.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecția muncii (S1, unde **S** = săptămână) **L1.** Elemente tehnologice privind construcția, întreținerea și exploatarea liniilor electrice aeriene (S1)	2
2.	**L2.** Elemente tehnologice privind construcția, întreținerea și exploatarea liniilor electrice în cablu (S3)	2
3.	**L3.** Calculul parametrilor liniilor și transformatoarelor electrice (S5)	2
4.	**L4.** Calculul căderilor de tensiune în rețele electrice radiale de joasă și medie tensiune (S7)	2
5.	**L5.** Alegerea secțiunii conductoarelor în rețelele electrice radiale de joasă și medie tensiune (S9)	2
6	**L6.** Determinarea prizei de reglaj a ploturilor transformatoarelor (S11)	2
7.	**L7.** Calculul matricei admitanțelor nodale (S13)	2
	Total:	**14**

Bibliografie:

1. Rețele electrice, Facultatea de Energetică, UPB, Suport laborator online pe Platforma ELearning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.
2. Neagu B. – Structura rețelelor de transport și distribuție a energiei electrice, Editura PIM, Iași, 2025.
3. Neagu B. – Transportul și distribuția energiei electrice II. Lucrări de laborator bazate pe simulări software, Editura PIM, Iași, 2021.
4. Triștiu I., Toma L., Mandiș A., Manoloiu A., Neagoe A., Sidea D. – Transportul și distribuția energiei electrice. Îndrumar de laborator, Editura Politehnica Press, București, 2017.
5. Pană A., Băloi Al. – Transportul și Distribuția Ener

PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	**P1.** Alegerea transformatoarelor din posturile de transformare și calculul circulației de puteri prin acestea (S2)	2
2.	**P2.** Dimensionarea conductoarelor tronsoanelor de medie tensiune și întocmirea schemei echivalente a rețelei electrice de distribuție (S4)	2
3.	**P3.** Calculul regimului de funcționare și verificarea dimensionării rețelei electrice (S6)	2
4.	**P4.** Compensarea puterii reactive (S8)	2
5.	**P5.** Evaluarea eficienței economice a compensării puterii reactive (S10)	2
6	**P6.** Stabilirea configurației optime de funcționare a rețelei electrice de medie tensiune prin reconfigurare (S12)	2
7.	**P7.** Prezentarea și susținerea proiectului (S14)	2
	Total:	**14**

Bibliografie:
1. Rețele electrice, Facultatea de Energetică, UPB, Suport proiect online pe Platforma ELearning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.
2. Neagu B. – Transportul și distribuția energiei electrice: elemente constructive ale rețelelor electrice, Editura PIM, Iași, 2020.
3. Triștiu I., Toma L., Mandiș A., Manoloiu A., Neagoe A., Sidea D. – Transportul și distribuția energiei electrice. Îndrumar de laborator, Editura Politehnica Press, București, 2017.
4. Pană A., Băloi Al. – Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Culegere de aplicații pentru proiectare, Editura Politehnica, Timișoara, 2014.
5. NTE 401/03/00: Metodologie privind determinarea secțiunii economice a conductoarelor în instalații electrice de distribuție de 1 - 110 kV.
6. Buhuș P., Comănescu Gh. – Normativ 3.RE-Ip51/2-93: Instrucțiuni privind stabilirea puterilor nominale economice pentru transformatoarele din posturi.
7. Ioniță G., Mazilu Gh. – Linii electrice subterane. Îndrumar de calcul și proiectare, Editura Tehnică, București 1990.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale privind Rețelele Electrice	Examen scris în sesiunea de examene, constând din 3 subiecte de teorie, 2 subiecte tip grilă și 2 aplicații care acoperă întreaga materie predată la curs	50%
	Prezentă și activitate curs		5%
10.5 Proiect	Susținere orală a proiectului, cu justificarea soluțiilor alese	Evaluare orală în cadrul colocviului final de proiect	20%
10.6 Laborator	Cunoașterea elementelor componente ale liniilor electrice, a modului de calcul a parametrilor și a schemelor echivalente ale liniilor și transformatoarelor electrice, a căderilor de tensiune și a alegerii secțiunii pentru liniile electrice radiale, a modului de calcul a prizei de funcționare a transformatoarelor pentru reglajul tensiunii, a matricei admitanțelor nodale	Evaluarea activității desfășurate în cadrul ședințelor de laborator	10%
10.7. Referate de laborator	Predarea referatelor de laborator	Evaluarea referatelor de laborator	5%
10.8 Caiet de probleme	Predarea unui caiet cu minim 15 probleme și aplicații rezolvate	Evaluare caiet de probleme	10%
10.9 Condiții de promovare			

- realizarea obligațiilor caracteristice activităților de aplicații (participarea la proiect și laborator, predarea și susținerea proiectului, promovarea colocviului de laborator, predarea caietului de probleme).
- obținerea a minimum 50% din punctajul total (pentru nota 5).

Data completării 17.09.2026	Titular(i) de curs	Titular(i) de aplicații
Data avizării în departament	Director de departament Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU	