



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Energetică
1.3 Departamentul	Departamentul de Sisteme Electroenergetice (DSEE)
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria Sistemelor Electroenergetice (ISE)
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Protecții prin relee: clasice și numerice (Protection relays: classical and numerical)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.S.07.I.111				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților 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
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100 ¹				
3.9 Numărul de credite	4 ²				

¹ 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.

² Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu e cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu e cazul

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Videoproiector, tabla clasica, platforma Microsoft Teams, platforma https://curs.upb.ro/
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	- Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare si programe dedicate instalate, relee numerice si automate programabile. - Prezența obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București)

6. Obiectiv general

Cursul dezvoltă capacitatea de a aplica în condiții de autonomie și responsabilitate cunoștințele specifice în comanda, controlul și protecția sistemelor electroenergetice prin utilizarea tehnologiilor clasice si numerice de protecție.

Aplicațiile au ca obiectiv aprofundarea cunostintelor prin efectuarea de experimente pe echipamentele experimentale dar și industriale, utilizate practic, disponibile in Laboratorul de Monitorizarea și Controlul Proceselor Energetice, Sala ED 113.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Cunoasterea conceptului de protectie prin relee a instalatiilor electroenergetice; - cunoașterea modurilor de reprezentare, simbolistica si tipuri de scheme de protectie. - Însusirea principiilor si a particularitatilor protectiilor prin relee realizate in tehnologie clasica si numerica. - Cunoasterea si insusirea modului de functionare, - alegere si proiectare a sistemelor de protectie prin relee specifice generatoarelor sincrone, transformatoarelor si autotransformatoarelor electrice, blocurilor generator-transformator, sistemelor de bare colectoare, liniilor electrice de transport si distributie a energiei electrice si motoarelor.
Abilități	- Alegerea și implementarea sistemelor de protecție clasice și numerice pentru diverse tehnologii utilizate in SEE. - Proiectarea acestora asistata de calculator. - Programarea și configurarea/parametrizarea softurilor dedicate releelor de protecție disponibile în laborator



Responsabilitate și autonomie	- folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; - comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; - ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a echipamentelor și instalațiilor de protecție electrică; - se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții; - se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, fotografii reprezentative, machete, precum și prin reprezentarea unor scheme specifice).

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Studenții își pot lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată.

Suportul de curs și laborator sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>.

În cadrul laboratorului sunt utilizate metode centrate pe învățarea prin descoperire, învățarea pe echipe și învățarea în grup.

Lucrările practice sunt efectuate pe standurile disponibile în Laboratorul de Monitorizarea și Controlul Proceselor Energetice, sala ED113.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Noțiuni introductive; defecte și regimuri anormale în SEE, notiunea de protecție prin relee, tipuri de protecții existente, rolul sistemelor de protecție, funcții, simboluri și modalități de reprezentare.	2
II	Transformatoare de măsură de curent și de tensiune	2
III	Protecția liniilor electrice: scheme, principii și particularități pentru realizarea în tehnologie clasică și numerică	6
IV	Protecția prin relee a transformatoarelor (autotransformatoarelor): scheme, principii și particularități pentru realizarea în tehnologie clasică și numerică	4
V	Protecția barelor colectoare și a cuplelor: scheme, principii și particularități pentru realizarea în tehnologie clasică și numerică	4
VI	Protecția prin relee a generatoarelor sincrone: scheme, principii și particularități pentru realizarea în tehnologie clasică și numerică	2
VII	Protecția motoarelor electrice: scheme, principii și particularități pentru realizarea în tehnologie clasică și numerică	2
VIII	Arhitectura sistemelor de protecție de la nivelul unei stații electrice de transformare în diferite stadii ale dezvoltării tehnologice	4
IX	Soluții moderne de protejare a rețelelor electrice de transport și distribuție; conceptul	2



	de protecție adaptivă, stații digitale, conceptul cyber physical system.	
	Total:	28

Bibliografie:

1. **Șerban Iulia, Iliescu Sergiu Stelian**, *Protecții prin relee clasice și numerice – Suport de curs*, Facultatea de Energetică, Politehnica Bucuresti, 2024-2025, online pe platforma Moodle UPB: <http://curs.upb.ro/>
2. Mihoc D., Fagarasan Ioana, **Iliescu Sergiu Stelian** – Protecții prin relee clasice si numerice, Editura Printech, Bucuresti, 2009, ISBN 978-973-718-715-4
3. Costianu, D.R., Arghira, Nicoleta, Făgărășan, Ioana, **Iliescu, S.S.**, A survey on power system protection in smart grids, Scientific Bulletin, University POLITEHNICA Bucharest, Series C: Electrical Engineering, vol. 74, nr. 1, ISSN 1454234x, pp. 139-146, 2012
4. Mihoc D., Fagarasan Ioana, Calota Onita – Protecții prin relee, Editura Printech, Bucuresti, 2007, ISBN 978-66-521-394-4
5. Mihoc D., Iliescu S.St., Fagarasan Ioana, Țăranu Gh., Matei G., Automatizări electro- si termoeenergetice, Ed. PRINTECH, Bucuresti, ISBN: 978-973-718-936-3, 180 pg., 2008.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Noțiuni introductive din domeniul protecțiilor prin relee. Norme de electrosecuritate și indicații privind protecția muncii.	2
2.	Transformatoare de măsură de curent și de tensiune. Verificarea compatibilității transformatoarelor de curent.	2
3.	Analiză scheme de circuite secundare. Determinare cod MLFB.	2
4.	Studiul tehnologiilor releelor de protecție: relee electromagnetice, statice, relee digitale.	2
5.	Realizarea calculelor de reglaj pentru releele de protecție. Stabilirea și coordonarea reglajelor sistemelor de protecții.	2
6.	Realizare calcule de curenți de scurtcircuit în Digsilent. Studiu de selectivitate.	2
7.	Parametrizare protecții în software specializat. Analiza post-avarie a modului de funcționare a releelor de protecție.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. **Șerban Iulia, Iliescu Sergiu Stelian, Iamandi, Anamaria, Costianu, D.R.**, Protecții prin relee clasice și numerice – Suport pentru aplicații, Facultatea de Energetică, Politehnica Bucuresti, 2024-2025, online pe platforma Moodle UPB: <http://curs.upb.ro/>
2. Mihoc D., Fagarasan Ioana, Calota Onita – Protecții prin relee clasice si numerice, Editura Printech, Bucuresti, ISBN 978-973-718-715-4, 2009,
3. **Iamandi, Anamaria; Arghira, Nicoleta;** Constantin, Iulia Cristina; **Iliescu Sergiu**, The influence of digital communications in protection schemes, Proc of International Conference on Control Systems and Computer Science CSCS 2019, Pages: 363-368, DOI: 10.1109/CSCS.2019.00065, Bucuresti, 2019
4. Mihoc D., Fagarasan Ioana, Calota Onita – Protecții prin relee, Editura Printech, Bucuresti, ISBN



978-66-521-394-4, 2007,

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea protecției liniilor, motoarelor electrice și a sistemelor complexe de protecție	Colocviu final	20%
	Cunoașterea protecțiilor de curent și tensiune, diferențială și la distanță	Lucrare 1 pe parcurs	20%
	Cunoașterea protecției generatoarelor sincrone, a transformatoarelor și a barelor colectoare	Lucrare 2 pe parcurs	20%
10.5 Laborator	- cunoașterea metodelor practice de configurare-parametrizare a releelor de protecție atât clasice, cât și numerice; - cunoașterea schemelor de protecție utilizate în SEE	Colocviu final	20%
10.6 Proiect			
10.7. Teme	Tema de sinteză cu privire la sistemele de protecție din SEE	Predare tema de sinteză	20%
10.8 Standard minim de performanță			
obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Nu completați

Data avizării în departament

Nu completați

Director de departament

Prof. dr. ing. Ion TRIȘTIU

Data aprobării în Consiliul Facultății

Nu completați

Decan

Prof. dr. ing. Lăcrămioara – Diana ROBESCU