

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme electrice – Cluj-Napoca în limba engleză
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	52.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Protecții și automatizări în sistemele electroenergetice				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN radu.tirnovan@enm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf.dr.ing. Aurel BOTEZAN, aurel.botezan@enm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										1
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					58					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.10 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul) (5)

4.1 de curriculum	Electrotehnică generală, Echipamente electrice, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Echipamente multimedia
--------------------------------	------------------------

5.2. de desfășurare a laboratorului	• Prezența la laborator este obligatorie. • Cunoașterea și respectarea Standardelor de Securitate a Muncii
-------------------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Descrierea fenomenelor, principiilor și metodelor fundamentale în proiectarea și exploatarea sistemelor electroenergetice de complexitate medie: - să dobândească cunoștințe în domeniul electroenergeticii, necesare formării inginerilor cu profil energetic; - să dobândească cunoștințe care să le permită înțelegerea importanței protecțiilor în sistemul energetic în ceea ce privește asigurarea calității și securității alimentării cu energie electrică; - să cunoască principalele defecte care pot să apară într-un sistem electroenergetic; - să cunoască tipurile sistemelor de protecție prin relee; - să cunoască principalele tipuri de protecție ale elementelor componente din sistemului elctroenergetic. 2. Elaborarea de proiecte profesionale a sistemelor electroenergetice: - să calculeze parametrii de reglaj ai protecțiilor prin relee; - să proiecteze un sistem de protecție prin relee. 3. Dezvoltarea capacității de a utiliza instrumente și metode de management a sistemelor electroenergetice: - să regleze diferite tipuri de relee de protecție; - să utilizeze elemente software pentru analiza și reglarea protecțiilor prin relee.
Competențe transversale	- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă (realizarea temelor pentru studiu independent); - Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională - utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să dobândească cunoștințe care să le permită: - înțelegerea importanței protecțiilor în sistemul energetic în ceea ce privește asigurarea calității și securității în alimentarea cu energie electrică; - proiectarea, realizarea documentației, testarea și exploatarea sistemelor de protecție în SEE.
7.2 Obiectivele specifice	- Să dobândească cunoștințe legate de principiile sistemelor de protecție prin relee împotriva funcționării SEE în regimuri anormale sau de avarie; - Să dobândească cunoștințe referitoare la principalele tipuri de protecție ale elementelor componente ale sistemului elctroenergetic; - Elaborarea metodologiilor de proiectare și exploatare a sistemelor de protecție din SEE utilizând metode standard de evaluare a calității; - Capacitatea de a utiliza cele mai noi soluții și echipamente în cadrul sistemelor de protecție prin relee.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Protecții în sistemele electroenergetice. Considerații generale, terminologie, definiții.	2	Expunere, discutii	Video-proiector

2.Principii de protecție în sistemele electroenergetice.	2	Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point	
3.Protecția generatoarelor electrice	2		
4.Protecția transformatoarelor de putere	2		
5.Protecția sistemelor de bare	2		
6.Protecția liniilor electrice	6		
7.Protecția motoarelor electrice	2		
8.Protecții numerice	2		
9.Protecția de declanșare de rezervă la refuz de întreruptor (DRRI)	2		
10. Reanclanșarea automată rapidă (RAR)	2		
11. Anclanșarea automată a alimentării de rezervă (AAR)	2		
12. Descărcarea automată a sarcinii (DAS)	2		

Bibliografie

1. **R. Tîrnovan**, I.Vadan, H. Bălan, A.Botezan, Protecții prin relee în sistemele electroenergetice. Ed. UT. Press Cluj-Napoca, 2008, ISBN 978-973-662-375-2.

2. **Radu-Adrian Tîrnovan**, Protecții Digitale în Sistemele Electroenergetice, Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-370-7

3. Silviu Ștefănescu, **Radu-Adrian Tîrnovan**, Automatizări în Sistemele Electroenergetice - Curs, Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-367-7

4. Gers J.M., Holmes E.J. Protection of electricity distribution network. The Institution of Electrical Engineers, London, United Kingdom, 1998.

5. Network Protection & Automation Guide, Edition May 2011, 2011 ALSTOM GRID MAY 2011, ISBN: 978-0-9568678-0-3

Materiale didactice virtuale:

1. Tîrnovan R., Protecții prin relee în sistemele electroenergetice, Curs, PPT, Word

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.Transformatoare de măsură de curent și tensiune	2	Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point. Efectuarea de lucrări practice utilizând standurile din dotare.	Video-proiector, standuri experimentale, aparatură de măsurare specifică
2.Filtre de secvență	2		
3.Protecția maximală de curent a liniilor electrice radiale	2		
4.Protecția maximală direcțională de curent	2		
5.Protecția diferențială longitudinală a transformatoarelor de putere	2		
6.Protecția generatoarelor electrice	2		
7.Protecții numerice	2		

Bibliografie

Radu-Adrian Tîrnovan, Aurel Botezan, Maria Cristea, Protecția sistemelor electroenergetice – lucrări de laborator (PDF)

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul ingineriei electrice și energetice, ocupațiile posibile fiind precizate în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 561/8.VIII.2011.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Înțelegere criterii și fenomene, angajare în discuții, formulare de întrebări, participare la consultări, capacitate de a rezolva aplicații concrete.	Examen scris (E) – grilă, aplicații pe aspecte din curs	50%
10.5 Laborator /Proiect	Activitate de laborator, conspect, prelucrare experimentală a datelor, teme.	Test scris si oral	50%
10.6 Standard minim de performanță Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală să fie ≥ 5			
Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Septembrie 2024	Curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Aurel BOTEZAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și Măsurări	Director Departament Electrotehnică și Măsurări
Septembrie 2024	Prof. Dr. ing. Dan Doru Micu
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică	Decan Facultatea de Inginerie Electrica
Septembrie 2024	Conf. Dr. ing. Andrei Cziker