

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii/calificarea	Sisteme moderne pentru conducerea proceselor energetice/ Master Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PROTECȚII NUMERICE ÎN ENERGETICĂ				
Titularul activităților de curs	dr.ing. Alexandru Miron				
Titularul activităților de seminar	dr.ing. Alexandru Miron				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare				DAP
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I.a) Număr de ore, pe săptămână	3	Curs	1	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I.b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	42	Curs	14	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	55
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	36
II.c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II.d) Tutoriat	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități: consultații activități didactice, pregătire participare la manifestări științifice/informale, activitate cercetare/publicare articole științifice	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	105
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	- sală de curs cu videoproiector - note de curs în format electronic disponibil laptop, videoproiector, prezentări PowerPoint,
Desfășurare aplicații	Laborator - sală de laborator cu videoproiector - referate de laborator, dotare aparatură laborator, standuri cu lucrări de laborator, PC, suporturi electronice pentru laborator, lucrări în stația de transformare 400 kV Suceava

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2.Înțelegerea și aprofundarea dezvoltărilor avansate, abordarea și soluționarea de probleme profesionale noi, de cercetare pentru dezvoltări viitoare, în domeniul ingineriei energetice C4.Dezvoltarea, proiectarea, exploatarea și cercetări ale sistemelor moderne pentru conducerea proceselor energetice
-------------------------	---

	C5.Proiectarea și cercetări pentru monitorizarea, diagnoza și asigurarea siguranței în funcționare a sistemelor energetice C6.Aplicarea unor fundamente de legislație, inițierea de previziuni legislative pentru dezvoltări și evoluții viitoare în economie, management al proiectelor și asigurarea calității în contexte economice și manageriale
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a cunoștințelor necesare înțelegerii aspectelor generale privind rolul protecției prin relee numerice de detectare și deconectare a elementului avariata, în vederea evitării extinderii avariei și a revenirii la regimul normal de funcționare a sistemului avariata.
Obiective specifice	Formarea deprinderilor necesare cunoașterii sistemelor de protecții prin relee moderne utilizate în sistemele electroenergetice;
	Dezvoltarea abilităților practice privind setarea , parametrizare și exploatarea sistemelor de protecții numerice;
	Dezvoltarea capacităților intelectuale de analiză și interpretare a funcționării releelor numerice;
	Manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
CAP.I. BAZELE MATEMATICE ALE ALGORITMIILOR PROTECȚIILOR NUMERICE 1.1. Aproximarea numerică a funcțiilor 1.2. Aproximarea prin metoda celor mai mici pătrate 1.3. Analiza Fourier 1.4. Analiza funcției Walsh	2	expunerea, prelegerea, conversația,	
CAP. II. ELEMENTE DE BAZĂ ALE PROTECȚIILOR NUMERICE 2.1. Componentele de bază ale releului digital 2.2. Dispozitive logice 2.3. Subsistemul de condiționare a semnalelor 2.4. Subsistemul de conversie 2.5. Microprocesoare	2	expunerea, prelegerea, conversația,	
CAP. III. PROCESOARE DE SEMNALE NUMERICE 3.1. Eșantionarea 3.2. Filtrarea numerică 3.3. Analiza spectrală 3.4. Filtrarea numerică în releele de protecție	1	expunerea, prelegerea, conversația,	
CAP. IV. SISTEME DE COMUNICAȚII PRIN FIBRE OPTICE 4.1. Transmisia numerică a datelor 4.2. Comunicații prin fibră optică	1	expunerea, prelegerea, conversația,	
CAP. V. TRANSFORMATORE DE MĂSURĂ NECONVENȚIONALE 5.1. Senzori de curent și tensiune 5.2. Cordonul Rogowski și divizoarele de tensiune 5.3. Transformatoare de măsură opto-electronice	1	expunerea, prelegerea, conversația,	
CAP. VI. PROTECȚII NUMERICE ALE TRANSFORMATORELOR DE PUTERE	-	-	-
Subcap. 6.1. Principiul protecției transformatoarelor	1	expunerea, prelegerea, conversația,	
Subcap. 6.2. Algoritmi de protecție - Algoritmi bazați pe filtru de răspuns la impuls de durată finită - Algoritmi bazați pe tehnica Fourier - Releu de curent diferențial bazat pe flux de frinare	2	expunerea, prelegerea, conversația,	

Subcap.6.3. Structura hardware de bază a protecției transformatorului bazat pe microprocesor	1	expunerea, prelegerea, conversația,	
CAP. VII. PROTECȚII NUMERICE ALE REȚELELOR ELECTRICE	-	-	-
Subcap. 7.1. Structura hardware a unui releu numeric	1	expunerea, prelegerea, conversația,	
Subcap.7.2. Algoritmii releelor numerice	2	expunerea, prelegerea, conversația,	
Bibliografie			
1. Stanley Horowitz, Arun Phadke, <i>Power System Relaying</i>, Fourth Edition, John Wiley and Sons Ltd, 2014, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, United Kingdom. 2. Johns, A.T., Salman, S.K., <i>Digital protection for power systems</i>, IEE, UK, 1995. 3. Gerhard Ziegler, <i>Numerical Distance Protection. Principles and Applications</i>. Siemens, 2006, 4. Gerhard Ziegler, <i>Numerical Differential Protection. Principles and Applications</i>. Siemens, 2005, 5. Miron A., Viziteu I., Popa C., <i>Protecții prin relee și automatizări în sistemele electroenergetice</i>, Suceava, 2004. 6. Sergiu Călin, Marcu Suzette, <i>Protecții prin relee în rețelele electrice</i>, Editura Tehnică, București, 1975. 7. xxxxx - <i>Power system protection</i>, vol.4, Edited by the Electricity Training Association, IEE, 1995. 8. xxxxx - <i>Transaction on Power Delivery</i>, IEEE. 9. xxxxx - <i>Conference Power Engineering Society</i>, IEEE.			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Instructaj NTSM, PSI și Măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare	4	conversație, demonstrație, experimentul, lucrări practice	
- Studiul protecției de distanță tip 7SA522 - Construcție și funcționare	4	conversație,	
- Studiul protecției de distanță tip 7SA522 - Verificare și reglare	4	demonstrație, experimentul, lucrări practice	
- Studiul protecției de distanță LZ 31+YZ L32 - Construcție și funcționare	4	conversație,	
- Studiul protecției de distanță LZ 31+YZ L32 - Verificare și reglare	4	demonstrație, experimentul, lucrări practice	
- Releu numeric tip microelectronica științifică, model IM30/DR utilizat în rețele de distribuție - Construcție și funcționare	4	conversație,	
- Releu numeric tip microelectronica științifică, model IM30/DR utilizat în rețele de distribuție - Verificare și reglare	4	demonstrație, experimentul, lucrări practice	
Bibliografie			
1. Gerhard Ziegler, <i>Numerical Distance Protection. Principles and Applications</i>. Siemens, 2006, 2. Sergiu Călin, Marcu Suzette, <i>Protecții prin relee în rețelele electrice</i>, Editura Tehnică, București, 1975. 3. Cataloage relee Siemens. 4. Catalog releu BBC.			

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

Cursul „Protecții numerice în energetica” se predă la Universitatea Politehnică București (Fac. de energetica, Specializarea Ingineria Sistemelor Electroenergetica, an IV, Protecții prin relee clasice și numerice), Universitatea tehnică Iași (fac. de Inginerie electrică, energetica și informatica aplicată, Specializarea Ingineria sistemelor electroenergetica, an IV, Protecții prin relee).
--

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor	evaluare continuă	10 %
	Nota acordată la examinarea finală	evaluare prin probă finală și probe scrise la examenele parțiale	50 %
Laborator	Media notelor acordate la lucrări practice	evaluare continuă prin metode orale și probe practice	40 %
Proiect			
Standard minim de performanță			
Standarde minime pentru nota 5: - efectuarea tuturor activităților de laborator, proiect; - cunoașterea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea limitată a noțiunilor de bază, în procent de 60 % din necesarul de informație pentru cel puțin două dintre subiectele de examen; - capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele. Standarde minime pentru nota 10: - stăpânirea tehnicilor promovate în cadrul laboratorului prin finalizarea cerințelor maxime la temele practice, finalizarea activităților de semestru cu minim media 9; - capacitatea de a înțelege problemele de specialitate în profunzime, de a comunica corect și coerent pe teme de specialitate; - capacitatea de a prezenta în mod logic cele trei subiecte de examen, atingând peste 95 % din cantitatea esențială de informație cu rezolvarea corectă a problemei practice.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
25.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
01.10.2020	