

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul energiei / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PROTECȚII CLASICE ȘI NUMERICE ÎN ENERGETICĂ				
Titularul activităților de curs	Sef lucrări dr.ing. Miron Alexandru				
Titularul activităților de seminar	Sef lucrări dr.ing. Miron Alexandru				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია 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	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	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	20
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	6
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	15
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Echipamente electrice II
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Videoprojector, suporturi electronice pentru unitatea de curs	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Suporturi electronice pentru aplicații, materiale pentru aplicații, manuale tehnice și cataloage, standuri experimentale
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina pregătește studenții în domeniul protecțiilor prin relee clasice și numerice ce reprezintă una din principalele forme ale automatizării sistemelor energetice, constând în limitarea efectelor avariilor apărute prin separarea automată a instalației defecte de restul sistemului energetic și stabilirea unui regim normal de funcționare pentru restul instalației, asigurând astfel în condiții cât mai bune continuitatea alimentării consumatorilor.
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea principalelor criterii de performanță a instalațiilor de protecții prin relee. • Prezentarea și cunoașterea funcționării principalelor instalații de protecții prin relee. • Prezentarea și cunoașterea funcționării principalelor instalații de automatizare din stațiile și centralele electrice. • Principii generale ale funcționării instalațiilor de protecții numerice. • Corelarea permanentă a cunoștințelor teoretice generale dobândite la disciplinele complementare anterioare cu soluțiile tehnice prezentate în cadrul cursului. • Familiarizarea studenților cu înțelegerea principiilor, a modului de aplicare a acestora în practica inginerescă. • În cadrul orelor de laborator se urmărește fixarea și aprofundarea cunoștințelor teoretice dobândite la prelegeri prin: experimente practice, studiu privind funcționarea diferitelor scheme de protecții ale diverselor instalații, vizite de lucru în stațiile electrice din zonă.

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Obiectivele protecției prin relee și performanțele impuse; <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Generalități. 1.2. Schema bloc funcțională a instalațiilor de protecție 1.3. Protecții de bază, de rezervă și auxiliare. 	2	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior. Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului (distribuit în format electronic studenților), elementelor multimedia se folosește videoproiectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare se utilizează tabla.	
<ul style="list-style-type: none"> • 2. Defecte și regimuri anormale în sistemele electrice <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Defecte 2.2. Regimuri anormale 2.2. Scurtcircuite trifazate și bifazate. 2.3. Scurtcircuitul monofazat. 2.4. Puneri la pământ în rețelele cu curenți mici de punere la pământ 	2		
<ul style="list-style-type: none"> • 3. Protecția liniilor electrice <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Protecția liniilor electrice radiale 3.2. Protecția liniilor electrice buclate 3.3. Protecția rețelelor complexe 	4		
<ul style="list-style-type: none"> • 4. Protecția barelor colectoare <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Protecția barelor cu ajutorul protecțiilor elementelor vecine 4.2. Protecția diferențială a barelor 	2		
<ul style="list-style-type: none"> • 5. Protecția rețelelor de distribuție 	2		
<ul style="list-style-type: none"> • 6. Protecția transformatoarelor electrice de putere <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Protecția cu relee de gaze 6.2. Protecția diferențială longitudinală 6.3. Protecția maximală de curent 	4		
<ul style="list-style-type: none"> • 7. Protecția generatoarelor <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Protecția împotriva scurtcircuitelor polifazate în înfășurarea statorică 7.2. Protecția împotriva punerilor la pământ în stator 7.3. Protecția împotriva defectelor în rotor 	4		
<ul style="list-style-type: none"> • 8. Protecția de distanță în execuție numerică <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Echipamente de achiziții date din proces 8.2. Echipament de conversie date din proces 8.3. Echipament de calcul și comanda în timp real 8.4. Echipament de execuție 	4		
<ul style="list-style-type: none"> • 9. Protecția numerică a transformatoarelor 	4		

Fișa disciplinei

9.1. Protecția diferențială cu relee numerice 9.2. Principiul de măsurare 9.3. Prelucrarea valorilor măsurate numeric în releul diferențial			
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Radu-Adrian Tîrnovan - Protecții digitale în sistemele electroenergetice, UT Press, Cluj Napoca, 2019. • Stanley Horowitz, Arun Phadke - Power System Relaying, Fourth Edition, John Wiley and Sons Ltd., Publication, 2014, India. • Arun Phadke, James Thorp - Computer Relaying for Power Systems, Second Edition, John Wiley and Sons Ltd., Publication, 2009, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England. • Miron A., Viziteu I., Popa C. – Protecții prin relee și automatizări în sistemele electroenergetice, Editura Universității Suceava, 2004. • Vasilievici, A., Gal, S., Balașiu, F., Făgărășan, T. - Implementarea echipamentelor digitale de protecție și comandă pentru rețelele electrice. Editura tehnică. București, 2000 • Anderson, P. M., - Power System Protection. McGraw-Hill, New York, 1999. • Ivașcu, C.E., - Automatizarea și protecția sistemelor electroenergetice. Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 1999. • Asandei, D., - Protecția sistemelor electrice. Editura Matrix Rom, București, 1999. 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Radu-Adrian Tîrnovan - Protecții digitale în sistemele electroenergetice, UT Press, Cluj Napoca, 2019. • Stanley Horowitz, Arun Phadke - Power System Relaying, Fourth Edition, John Wiley and Sons Ltd., Publication, 2014, India. • Miron A., Viziteu I., Popa C. – Protecții prin relee și automatizări în sistemele electroenergetice, Editura Universității Suceava, 2004. • Ivașcu, C.E., - Automatizarea și protecția sistemelor electroenergetice. Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 1999. 			

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Lucrarea nr.1 – Verificarea releelor electromagnetice folosite în instalații de protecție	2h	discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire.	
• Lucrarea nr.2 – Protecția maximală de curent temporizată cu caracteristică independentă combinată cu secționarea rapidă a liniilor radiale	2h		
• Lucrarea nr.3 – Protecția liniilor împotriva punerilor la pământ monofazate în rețelele cu curenți mari de punere la pământ	2h		
• Lucrarea nr.4 – Protecția maximală de curent direcțională a unei rețele buclate	2h		
• Lucrarea nr.5 – Protecția de distanță RD 110. Partea I - Construcție și funcționare	2h		
• Lucrarea nr.6 – Protecția de distanță RD 110. Partea II - Verificare și reglare	2h		
• Lucrarea nr.7 – Protecției de distanță D114. Partea I - Construcție și funcționare	2h		
• Lucrarea nr.8 – Protecției de distanță D114. Partea II - Verificare și reglare	2h		
• Lucrarea nr.9 – Protecția diferențială longitudinală a transformatoarelor de putere realizată cu relee RDS 3a.	2h		
• Lucrarea nr.10 – Protecția diferențială longitudinală a transformatoarelor de putere realizată cu releu RQS4T1 și anexa RQA4Z. Partea I - Construcție și funcționare	2h		
• Lucrarea nr.11 – Protecția diferențială longitudinală a transformatoarelor de putere realizată cu releu RQS4T1 și anexa RQA4Z. Partea II - Verificare și reglare	2h		
• Lucrarea nr.12 – Protecția transformatoarelor împotriva defectelor exterioare și a regimurilor anormale. Protecția maximală a transformatoarelor cu două și trei înfășurări	2h		
• Lucrarea nr.13 – Protecția de distanță LZ 31. Construcție și funcționare	2h		
• Lucrarea nr.14 – Protecția de distanță LZ 31. Verificare și	2h		

reglare			
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> Gal.S., Scheme de relee complexe în energetică. Editura Tehnică, București, 1988. 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> Gal.S., Scheme de relee complexe în energetică. Editura Tehnică, București, 1988 			

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

Conținutul cursului, seminarului și al laboratorului este în concordanță cu cerințele angajatorilor în ceea ce privește cunoașterea funcționării, exploatarea stațiilor electrice.
 Compatibilitatea națională și internațională a disciplinei.
 Conținutul materiei este similar cu cel al disciplinei cu denumire identică sau echivalentă predată la: Universitatea „Gh. Asachi”, din Iași, Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică aplicată; Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică; „Universitatea Politehnică” din Timișoara, Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică; Universitatea „Politehnică” București, Facultatea de Energetică; Universite de Lorraine, Ecole Nationale Superior d’Electricite et de Mecanique; Institut Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d’Ingénieurs Electriciens.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului	Evaluare prin probe scrise la cele 2 teste de semestru	20 %
	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de rezolvare a unor probleme ingineresti	Evaluare sumativă (scris și oral).	50 %
Seminar			
Laborator	Modul de pregătire la lucrările practice	Evaluare continuă prin metode orale	15 %
	Gradul de îndeplinire a cerințelor referitoare la modul de finalizare a referatelor	Evaluare finală	15 %

Standard minim de performanță

- Realizarea de scheme de protecție pentru echipamentele din stații și centrale electrice
 - Calculul reglajelor instalațiilor de protecții și modul de exploatare a acestora.
- Cerințe minime pentru nota 5:
- capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative.
 - fectuarea tuturor activităților de laborator, susținerea a cel puțin unui test de semestru, predarea și întocmirea corectă a referatelor de laborator;
 - stăpânirea 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.

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	