

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Managementul energiei

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PROTECȚII PRIN RELEE: CLASICE ȘI NUMERICE				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF – fundamentală, DS – de specializare, DC – complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA -facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Cunoaște principiile fundamentale de organizare și management al sistemelor energetice (producere, transport, distribuție și consum); Cunoaște conceptele de bază privind eficiența energetică, dezvoltarea durabilă și integrarea energiilor regenerabile în contextul pieței. Cunoaște principiile generale ale protecției instalațiilor și sistemelor electroenergetice. Cunoaște structura, funcționarea și clasificarea releelor electrice clasice. Cunoaște arhitectura și principiul de funcționare al releelor numerice. Cunoaște tipurile de protecții utilizate în sistemele de transport, distribuție și utilizare a energiei electrice (protecții de curent, de tensiune, diferențiale, de distanță, etc.).	Analizează și interpretează date privind funcționarea și performanța sistemelor energetice, raportându-le la cerințele legislative și la regulile pieței; Analizează comportamentul unui sistem electroenergetic din perspectiva protecției împotriva defectelor. Identifică și să alege tipul adecvat de protecție în funcție de parametrii instalației electrice. Elaborează scheme de protecție pentru linii, transformatoare, generatoare și bare colectoare. Calculează curenții de scurtcircuit și stabilește pragurile de declanșare ale releelor. Verifică selectivitatea și coordonarea protecțiilor prin simulări sau teste de laborator.	Asuma responsabilitatea configurării și întreținerii sistemelor de protecție în instalațiile electrice. Aplica reglementările și standardele tehnice în exploatarea echipamentelor de protecție. Colabora eficient cu echipele de proiectare, exploatare și automatizare din sistemele energetice. Manifesta rigoare și etică profesională în activități cu impact major asupra siguranței energetice. Asigura funcționarea corectă și sigură a instalațiilor prin diagnosticarea rapidă a defectelor. Dezvolta competențe de autoînvățare privind noile tehnologii de protecție digitală și comunicare industrială. Manifesta autonomie în luarea deciziilor tehnice și în gestionarea

	Integrează sistemele de protecție într-o rețea SCADA sau într-un sistem automat de conducere	avariilor
--	--	-----------

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

Obiectivul general al disciplinei	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.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr . or e	Metode de predare	Observații
1. Dispozitive de protecție și control; Introducere. Prevenirea și controlul sistemelor defecte 1.3. Considerații privind proiectarea sistemelor de protecții prin relee	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 videoproietorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare se utilizează tabla.	
2. Caracteristicile dispozitivelor de protecție 2.1. Introducere 2.2. Caracteristicile siguranțelor fuzibile 2.3. Tipuri de siguranțe fuzibile 2.4. Caracteristicile releelor 2.5. Tipuri de relee	2		
3. Logica releelor de protecție 3.1. Logica releelor electromecanice 3.2. Logica releelor electronice 3.3. Logica releelor numerice	2		
4. Protecția împotriva defectelor a liniilor radiale 4.1. Sisteme de distribuție a liniilor radiale 4.2. Calculul curenților de defecta liniilor radiale 4.3. Strategia sistemelor de protecția a liniilor radiale 4.4. Coordonarea dispozitivelor de protecție	2		
5. Protecția rețelelor de transport 5.1. Introducere 5.2. Protecția cu relee maximale de curent 5.3. Protecția liniilor buclate cu alimentare dintr-o singură sursă 5.4. . Protecția liniilor buclate cu alimentare din surse multiple 5.5. Protecția de distanță a liniilor electrice 5.6. Setarea releelor de distanță 5.7. Protecția la defecte cu pământul 5.8. Coordonarea releelor de distanță	4		
6. Protecția transformatoarelor de putere 6.1. Defectele transformatorului de putere 6.2. Șocul de magnetizare 6.3. Protecția împotriva defectelor incipiente 6.4. Protecția împotriva defectelor interne	4		
7. Protecția generatoarelor sincrone 7.1. Protecția statorului 7.2. Protecția rotorului 7.3. Protecția împotriva pierderii excitației 7.4. Alte sisteme de protecție ale GS	4		
8. Protecția rețelelor de distribuție de j.t.	2		
9. Sincronizarea automată a generatoarelor sincrone 9.1. Cuplarea la bare a GS excitat 9.2. Metode de sincronizarea automată	2		
10. Reanclanșarea automată rapidă pe liniile de energie (RAR)	2		

10.1. Avantajele utilizării RAR și clasificarea metodelor RAR 10.2. Coordonarea funcționării RAR cu a protecției prin relee 10.3. Caracteristicile principale ale schemelor RAR 10.4. Scheme RAR			
11. Anclanșarea automată a alimentării de rezervă (AAR) 11.1. Scopul utilizării AAR și domeniul de aplicare 11.2. Condițiile unei funcționări corecte și caracteristicile principale ale schemelor de AAR 11.3. Scheme AAR	2		
Bibliografie minimală recomandată			
1. Radu-Adrian Tîrnovan - Protecții digitale în sistemele electroenergetice, UT Press, Cluj Napoca, 2019. 2. Stanley Horowitz, Arun Phadke - Power System Relaying, Fourth Edition, John Wiley and Sons Ltd., Publication, 2014, India. 3. Miron A., Viziteu I., Popa C. – Protecții prin relee și automatizări în sistemele electroenergetice, Editura Universității Suceava, 2004. 4. Ivașcu, C.E., - Automatizarea și protecția sistemelor electroenergetice. Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 1999.			

Aplicații (Seminar/ <u>laborator</u> /lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
● Lucrarea nr.1 –Studiul și încercarea releelor electromagnetice cu un singur circuit de comandă.	2h	discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire.	
● Lucrarea nr.2 – Studul și verificarea protecției maxime de curent temporizată cu caracteristică independentă	2h		
● Lucrarea nr.3 - Studul și verificarea protecției maxime de curent cu secționare rapidă a liniilor radiale	2h		
● Lucrarea nr.4 – Protecția de distanță RD 110. Construcție și funcționare	2h		
● Lucrarea nr.5 – Verificarea și reglarea releului de distanță RD110.	2h		
● Lucrarea nr.6 – Protecției de distanță D114. Construcție și funcționare	2h		
● Lucrarea nr.7 –Calculul reglajelor releului de distanță D114	2h		
● Lucrarea nr.8 – Verificarea și reglarea releului de distanță D114	2h		
● Lucrarea nr.9 – Studiul releului diferențial RDS 3a pentru protecția împotriva defectelor interne a transformatoarelor de putere	2h		
● Lucrarea nr.10 – Studiul releului diferențial RQS4T1 cu anexa RQA4Z , pentru protecția transformatoarelor de putere.	2h		
● Lucrarea nr.11 – Verificarea și reglarea releului diferențial RQS4T1 și anexa RQA4Z .	2h		
● Lucrarea nr.12 – Studul și verificarea protecției maxime de curent a transformatoarelor de putere împotriva defectelor exterioare și a regimurilor anormale de funcționare.	2h		
● Lucrarea nr.13 – Studiul sistemelor de Reanclanșarea automată rapidă pe liniile de energie (RAR)	2h		
● Lucrarea nr.14 –Studiul sistemelor de Anclanșare Automată a alimentării de Rezervă (AAR)	2h		
Bibliografie			
● Gal.S., Scheme de relee complexe în energetică. Editura Tehnică, București, 1988.			
Bibliografie minimală recomandată			
● Gal.S., Scheme de relee complexe în energetică. Editura Tehnică, București, 1988			

8. 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 /lucrări practice	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 %

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	Sef lucrări dr.ing. Miron Alexandru	Sef lucrări dr.ing. Miron Alexandru

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Conf. dr. ing. Elena Crenguta BOBRIC

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu - Dan MILICI