



FIȘA DISCIPLINEI (master)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Energetică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/calificarea	Echipamente și tehnologii moderne în energetică
1.7. Forma de învățământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnologii noi pentru realizarea, comanda și controlul funcționării rețelelor electrice				
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr. ing. Gheorghe Hazi				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof.dr. ing. Gheorghe Hazi				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei S – Discipline de sinteză; A – Discipline de aprofundare				S
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Curs	2	3.3. Seminar	1
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	3.5. Curs	28	3.6. Seminar	14

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	10
Tutoriat	6
Examinări	5
Alte activități (precizați):	

3.7. Total ore studiu individual (TON)	36
3.8. Total ore pe semestru	78
3.9. Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Rețele electrice, Mașini electrice, Protecția instalațiilor energetice
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea elementelor care sunt în instalațiile electroenergetice Cunoașterea principiilor de funcționare ale instalațiilor electroenergetice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat, dezbateri cu participarea activă a studenților.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none">Sală de laborator, dotată cu calculatoare și software adecvate, discuții.

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>C1.1 Descrierea teoriilor, metodologiilor și modelelor din domeniul ingineriei energetice în special ale celor termo și electroenergetice</p> <p>C1.2 Explicarea și interpretarea unor probleme noi utilizând cunoștințele fundamentale și de specialitate din domeniul ingineriei energetice</p> <p>C1.3 Rezolvarea problemelor inedite prin aplicarea creativă a conceptelor și metodologiilor de specialitate.</p> <p>C2.1 Descrierea modelelor și a tehnologiilor specifice aplicabile instalațiilor electroenergetice. Stapanirea conceptelor și tehnologiilor privind rețelele electrice inteligente.</p> <p>C2.3 Utilizarea instrumentelor informatice pentru integrarea corectă a unor module noi, bazate pe tehnologii digitale, în instalațiile electroenergetice</p> <p>C2.4 Evaluarea performanțelor unei instalații electroenergetice, cu evidențierea rolului fiecărui modul component. Fundamentarea argumentată a deciziei de modificare a unui subsistem electroenergetic pe baza simulării și optimizării asistate de calculator</p> <p>C4.1 Descrierea structurii și funcționalităților proceselor energetice în vederea planificării activităților de monitorizare și diagnosticare</p> <p>C5.1 Descrierea activităților de exploatare, a evenimentelor specifice instalațiilor energetice. Cunoașterea metodelor moderne de management al acestor instalații</p> <p>C5.2 Utilizarea de tehnici specifice și a unor module software pentru analiza, interpretarea și arhivarea evenimentelor care au loc în instalațiile energetice</p> <p>C5.5 Elaborarea de criterii pentru evaluarea rezultatelor și pentru interpretarea justă a evenimentelor înregistrate în instalații energetice</p>
6.2. Competențe transversale	

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșuirea cunoștințelor avansate privind tehnologiile noi, digitale, pentru comanda și funcționarea rețelelor electrice, precum și a metodelor speciale de analiză a sistemelor electroenergetice
7.2. Obiectivele specifice	Acomodarea cu modul de implementare și realizare a rețelelor electrice inteligente. Înșuirea cunoștințelor avansate privind regimurile de funcționare ale liniilor lungi, stabilitatea statică și stabilitatea tranzitorie a rețelelor electrice, calculul mecanic al liniilor electrice aeriene, tehnologii moderne pentru elaborarea și conținutul proiectelor de rețele electrice. Capacitatea de înțelegere, abordare și rezolvare a problemelor specifice domeniului de cercetare;

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Rețele electrice inteligente. Arhitecturi specifice. Caracteristici. Funcțiile principale ale rețelelor electrice inteligente. Avantaje. Priorități în realizarea rețelelor inteligente. Măsurări sincronizate – componentă esențială a sistemelor inteligente. Echipamente și	6 ore		

instalații necesare pentru realizarea rețelelor electrice inteligente. Participarea activă a clienților în utilizarea rețelelor inteligente.			
2. Calculul liniilor de transport de energie electrică. Regimuri specifice de funcționare ale liniilor lungi. Regimuri de funcționare cu putere activă ($p_2 \neq 0$, $q_2 = 0$). Regimuri de funcționare cu putere activă ($p_2 \neq 0$, $q_2 \neq 0$). Regimuri de funcționare cu tensiuni egale la capete. Pierderi de energie în liniile electrice lungi.	4 ore		
3. Tehnologii moderne pentru determinarea siguranței în funcționare a rețelelor electrice. Stabilitatea în funcționare a sistemelor electroenergetice. Stabilitatea statică. Parametrii generatoarelor sincrone. Criteriul $dP/d\beta$. Criteriul dQ/dU . Ecuația de mișcare a rotorului generatorului sincron. Metode practice de calcul a stabilității statice. Metode de calcul a stabilității statice naturale. Calcul a stabilității statice naturale cu ajutorul criteriilor $dP/d\beta$ și dQ/dU . Calcul a stabilității statice naturale cu ajutorul ecuațiilor de mișcare. Metode practice de calcul a stabilității statice condiționate. Mijloace practice de îmbunătățire a stabilității statice	4 ore		
4. Stabilitatea tranzitorie. Definirea problemei. Etapele procesului dinamic. Determinarea timpului de deconectare maximă. Calculul stabilității tranzitorii. Analiza stabilității tranzitorii.	2 ore		
5. Tehnologii de mentenanță în rețele electrice. Mentenanța bazată pe fiabilitate	2 ore		
6. Calculul mecanic al liniilor electrice aeriene. Calculul mecanic al conductoarelor. Forțele care acționează asupra conductoarelor. Determinarea modulului de elasticitate al conductorului monometalic echivalent. Determinarea coeficientului de dilatare liniară al conductorului monometalic echivalent. Efortul real în conductoarele componente. Ecuația conductorului în deschidere. Săgeata conductorului. Lungimea arcului de lăntișor. Ecuația de stare a conductorului. Deschiderea critică. Temperatura critică. Calculul săgeților de montaj și al solicitărilor în diverse stări normate. Programe de calcul.	6 ore		
7. Calculul mecanic al stâlpilor. Forțele care acționează asupra stâlpilor. Determinarea înălțimii stâlpului. Verificarea rezistenței stâlpilor LEA.	2 ore		
8. Tehnologii moderne pentru proiectarea rețelelor electrice. Faze de proiectare pentru instalațiile electrice. Faze de proiectare. Conținutul studiului de prefezabilitate. Conținutul studiului de fezabilitate. Conținutul proiectului tehnic. Descrierea generală a lucrărilor. Caietele de sarcini. Listele cu cantitățile de lucrări. Părțile desenate. Detalii de execuție. Proiectarea automată a rețelelor electrice.	2 ore		
Bibliografie			
1. Hazi Gh., Rețele electrice, Editura Pim, Iași, 2015; 2. Hazi Gh., Protecția instalațiilor energetice, Editura Pim, Iași,			

2018; 3. Hazi Gh., Hazi A., Protecții prin relee. Lucrări practice, Editura Pim, Iași, 2014, Sorin-Gabriel VERNICA, Gheorghe HAZI, Rețele electrice – Lucrări practice, Editura Pim Iași, 2013; 5. ICENELEC, *Standards for Smart Grids Final report*, Joint Presidents Group (JPG) on 4 May 2011, <ftp://ftp.cenelec.eu/CENELEC/Smartgrid/SmartGridFinalReport.pdf> ; 6. Ionescu, Traian G, Pop, Olga – *Ingineria sistemelor de distribuție a energiei electrice*, Editura Tehnică București 1998; 7. Eremia, M., Crișciu, H., Ungureanu, B., Bulac, C., *Analiza asistată de calculator a regimurilor sistemelor electroenergetice*, Editura Tehnică, București, 1985; 8. Gavrila Mihai, Filimon Marius Nelu, *Tendințe moderne în distribuția energiei electrice*, Ed. Agir. 2001; 9. Potolea, Eugeniu – *Calculul regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice*, Editura Tehnică București 1977; 10. Poată, A., Arie A, șa. – *Transportul și distribuția energiei electrice*, Editura Didactică și Pedagogică, 1981; 11. ANRE, *Codului tehnic al rețelei electrice de transport*, Aprobat prin ordinul nr. 20 din 27 august 2004.

Bibliografie minimală

1. Hazi Gh., Rețele electrice, Editura Pim, Iași, 2015; 2. Hazi Gh., Protecția instalațiilor energetice, Editura Pim, Iași, 2018; 3. Hazi Gh., Hazi A., Protecții prin relee. Lucrări practice, Editura Pim, Iași, 2014, Sorin-Gabriel VERNICA, Gheorghe HAZI, Rețele electrice – Lucrări practice, Editura Pim Iași, 2013; 5. ICENELEC, *Standards for Smart Grids Final report*, Joint Presidents Group (JPG) on 4 May 2011, <ftp://ftp.cenelec.eu/CENELEC/Smartgrid/SmartGridFinalReport.pdf>

Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Analiza regimurilor specifice de funcționare ale liniilor electrice lungi	2	Prezentare instalatii, calcule, discuții	
2. Optimizarea compensării energiei reactive în rețelele electrice	2		
3. Calculul pierderilor de putere și energie pe liniile electrice în timp real utilizând interfețe de proces	2		
4. Monitorizarea rețelelor electrice într-o unitate industrială utilizând traductoare digitale	2		
5. Utilizarea osciloperturbografelor pentru analiza evenimentelor din rețele electrice	2		
6. Utilizarea terminalelor de protecție numerice pentru realizarea rețelelor electrice inteligente	2		
7. Alegerea soluției optime pentru compensarea energiei reactive în cazul unui consumator industrial	2		

Bibliografie

- Sorin-Gabriel VERNICA, Gheorghe HAZI, *Rețele electrice – Lucrări practice*, Editura Pim Iași 2013.
- Hazi Gh., *Rețele electrice*, Editura Pim, Iași, ISBN 978-606-13-2488-0, 405 p, 2015
- Hazi Gh., Hazi A., Protecții prin relee. Lucrări practice, Editura Pim, Iași, 2014

Bibliografie minimală

- Sorin-Gabriel VERNICA, Gheorghe HAZI, *Rețele electrice – Lucrări practice*, Editura Pim Iași 2013.
- Hazi Gh., Hazi A., Protecții prin relee. Lucrări practice, Editura Pim, Iași, 2014

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

Se asigură competențe conform prevederilor RNCIS.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea și cunoașterea principiilor de bază pentru subiectele prezentate	Prezentare orală cu întrebări. Prezență activă la curs.	60 %
10.5. Seminar	Realizarea lucrărilor de laborator Analiza și înțelegerea rezultatelor	Întrebări și răspunsuri privind seminarul	40 %
10.6. Standard minim de performanță			

- Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie.
- Să obțină nota 5 la toate subiectele de examen și să participe la toate lucrările de laborator

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
02.10.2020	Prof. dr. ing. Gheorghe Hazi	Prof. dr. ing. Gheorghe Hazi

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
05.10.2020	Prof. dr. ing. George Culea

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
06.10.2020	Conf.dr.ing. Mirela Panainte-Lehăduș