



## 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	Echipeamente și tehnologii moderne în energetică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Calitatea energiei electrice				
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr. ing. Gheorghe Hazi				
2.3. Titularul activităților de proiect	Prof.dr. ing. Gheorghe Hazi				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei S – Discipline de sinteză; A – Discipline de aprofundare				S
	Categoriza 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	8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	10
Tutoriat	6
Examinări	2
Alte activități (precizați):	

3.7. Total ore studiu individual (TON)	36
3.8. Total ore pe semestru	78
3.9. Numărul de credite	6

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

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bazele electrotehnicii, Electronică, Electronică de putere, Rețele electrice, Mașini electrice</li> </ul>
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea componentelor liniare și neliniare care sunt în instalațiile electroenergetice</li> <li>Cunoașterea principiilor de formare și analiză a regimului deformant și nesimetric</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs, dotată cu laptop, videoprojector și software adecvat, dezbateri cu participarea activă a studenților.</li> </ul>
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator, dotată cu calculatoare și software adecvate, discuții.</li> </ul>
---	---

## 6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>C2.1 Descrierea modelelor și a tehnologiilor specifice aplicabile instalațiilor electroenergetice. Stăpânirea conceptelor și tehnologiilor privind rețelele electrice inteligente.</p> <p>C2.2 Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării unor instalații electroenergetice noi. Analiza rezultatelor calculelor de proiectare în vederea optimizării rezultatelor acestora</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>C4.2 Explicarea și interpretarea comportamentului instalațiilor energetice pe baza datelor experimentale obținute în timpul testării</p> <p>C4.3 Coordonarea expertizării tehnice a echipamentelor și instalațiilor energetice pe baza rezultatelor disponibile în urma testelor și simulărilor asistate de calculator.</p> <p>C4.4 Prelucrarea digitală a rezultatelor de testare și expertizare a echipamentelor și instalațiilor energetice în vederea stabilirii politicilor privind mentenanța și exploatarea acestora</p> <p>C4.5 Elaborarea rapoartelor de expertizare tehnică a echipamentelor și instalațiilor energetice. Conceperea unor tehnologii noi privind testarea și expertizarea echipamentelor și instalațiilor energetice.</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea și aprofundarea cunoștințelor privind calitatea energiei electrice.</li> <li>Formarea competențelor de specialitate pentru evaluarea indicatorilor de calitate a energiei și pentru propunerea și implementarea de soluții tehnice în vederea îmbunătățirii acestora.</li> </ul>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea aspectelor de calitate a energiei electrice, a normelor și procedurilor de măsurare și determinare a acestora.</li> <li>Culegerea, analiza și interpretarea de date și informații din punct de vedere cantitativ și calitativ, din diverse surse alternative, respectiv din contexte profesionale reale și din literatura din domeniu, pentru formularea de argumente, decizii și demersuri concrete;</li> <li>Utilizarea tehnologiilor informatice pentru calculul regimurilor rețelelor electrice în care calitatea energiei este afectată</li> <li>Capacitatea de a proiecta soluții pentru eliminarea deficiențelor de calitate a energiei</li> </ul>

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>1. Introducere.</b> Principalii indicatori de calitate ai energiei electrice și termice. Norme românești și norme internaționale.	1 ora	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	
<b>2. Variații de tensiune.</b>	6 ore		

2.1. Variații lente. Efecte. 2.2. Combaterea variațiilor lente de tensiune. 2.3. Fluctuații de tensiune. Efecte. Combatere. 2.4. Goluri de tensiune. Efecte. Combatere.		Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	
<b>3. Deformarea semnalelor de curent și tensiune.</b> 3.1. Definirea mărimilor caracteristice. 3.2. Modul de generare și propagare a semnalelor nesinusoidale. Efecte. 3.3. Măsuri pentru reducerea regimului deformant. 3.4. Filtre de absorbție 3.4.1. Principii de funcționare 3.4.2. Compensarea simultană a puterii reactive 3.4.3. Influența regimului deformant asupra puterii reactive 3.4.4. Tipuri de filtre 3.4.5. Instalații combinate de filtrare și compensare	4 ore		
<b>4. Nesimetrii în rețelele electrice.</b> Mărimi caracteristice. Exemple 4.1. Efectele regimurilor nesimetrice. 4.2. Mijloace de combatere.	4 ore		
<b>5. Variațiile de frecvență.</b> Generarea variațiilor de frecvență. Efecte. Măsuri de combatere	1 ora		
<b>6. Calitatea energiei în cazul cuptoarelor cu arc</b> Tipuri constructive de cuptoare cu arc. Fenomenul de flicker. Armonici și nesimetrii la cuptoare cu arc. Utilizarea compensatoarelor statice (SVAR).	4 ore		
<b>7. Continuitatea în alimentarea cu energie electrică a consumatorilor.</b> Întreruperi în alimentarea cu energie electrică. Indicatori caracteristici. Soluții pentru reducerea numărului și a duratei de întrerupere în alimentarea cu energie electrică a consumatorilor. Exemple	4 ore		
<b>8. Monitorizarea calității energiei electrice</b> Aparate și echipamente pentru înregistrarea calității energiei electrice. Scheme ale instalațiilor de monitorizare.	4 ore		
<b>Bibliografie</b>			
1. Hazi Gh., <i>Calitatea energiei electrice</i> , Editura Pim, Iași, 2020 2. Hazi A., Hazi Gh., <i>Balanțe și calitatea energiei</i> , Editura Tehnică „Info” Chișinău, 2003. 3. Buta A., Pană, A., Milea, L. – <i>Calitatea energiei electrice</i> . Editura AGIR, București, 2001. 4. Chiuță I., Conecini I. – <i>Compensarea regimului energetic deformant</i> . Ed. Tehnică, Buc., 1989. 5. Iordache M., Chiuță I., ș.a. – <i>Controlul calității energiei electrice</i> . Editura AGIR, Buc., 2001. 6. SR EN 61921:2004 : Condensatoare de putere. Baterii de condensatoare pentru compensarea factorului de putere la joasa tensiune / ASRO (2007) 7. Standard de performanță pentru serviciul de distribuție a energiei electrice, ANRE, 2007			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Hazi Gh., <i>Calitatea energiei electrice</i> , Editura Pim, Iași, 2020 2. Hazi A., Hazi Gh., <i>Balanțe și calitatea energiei</i> , Editura Tehnică „Info” Chișinău, 2003.			

Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Analiza calității energiei în cazul unui redresor de putere, 40 A	2	Prezentarea calculelor de efectuat în fiecare etapă, cu precizarea elementelor specifice. Discuții privind soluțiile de aplicat	
2. Analiza regimului deformant al unor receptoare electrice	2		
3. Analiza regimurilor nesimetrice ale rețelelor electrice	2		
4. Calitatea energiei electrice în instalații de compensare a energiei reactive	2		
5. Comportarea transformatorului în prezența receptoarelor cu sarcini deformante	2		
6. Caracteristici de frecvență ale transformatorului de putere	2		
7. Înregistrarea întreruperilor în rețele electrice	2		
Bibliografie			
1. Hazi Gh., <i>Calitatea energiei electrice</i> , Editura Pim, Iași, 2020			
Bibliografie minimală			
1. Hazi Gh., <i>Calitatea energiei electrice</i> , Editura Pim, Iași, 2020			

**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.	50 %
10.5. Seminar	Participare activă la activitățile practice Analiza și înțelegerea rezultatelor	Întrebări și răspunsuri privind seminarul	50 %
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie.</li> <li>Să obțină nota 5 la toate subiectele de examen, să predea proiectul și să stăpânească fenomenele esențiale</li> </ul>			

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