

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

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

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>AUDIT ELECTROENERGETIC</b>				
Titularul activităților de curs	sl. dr. ing. Cristina PRODAN				
Titularul activităților de proiect	sl. dr. ing. Cristina PRODAN				
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	3	Curs	2	Seminar		Laborator		Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator		Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	25
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	14
II c) Pregătire seminarii/laboratoare/proiect, teme, referate, portofolii și eseuri	16
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități: cercetare, participare la manifestări științifice	-

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	55
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

### 4. Precondiții

Curriculum	•
Competențe	•

### 5. Condiții

Desfășurare a cursului	• note de curs, laptop, videoproiector, prezentări PowerPoint
Desfășurare aplicații	Proiect • PC, videoproiector, rețea de calculatoare conectate la internet, instrumente de măsură specifice, standuri experimentale etc.

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Disciplina contribuie, în principal, la consolidarea competențelor profesionale C1, C5 și C6 ale programului de studii, prin asigurarea următoarelor competențe specifice: C1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice. C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice.
-------------------------	--

	C6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de utilizare eficientă a energiei la consumatorul final și de elaborare a auditului energetic.
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.

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

Obiectivul general al disciplinei	Introducerea în problematica auditurilor, bilanțurilor electroenergetice și în aspectele legate de calitatea energiei, în speță a energiei electrice.
Obiectivele specifice ale disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Însușirea modului de calcul al elementelor bilanțului electroenergetic și a indicatorilor de performanță ai instalațiilor și echipamentelor electrice.</li> <li>▪ Însușirea modului de prezentare și analiză a rezultatelor bilanțului electroenergetic pentru principalele echipamente și instalații electrice industriale.</li> <li>▪ Familiarizarea cu normativul privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice, dobândirea cunoștințelor necesare rezolvării problemelor de bilanț energetic precum și a problemelor privind parametrii de calitate ai energiei electrice.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Aspecte generale privind bilanțurile energetice. Noțiuni generale privind energia. Bilanțuri energetice (definiții, scop, clasificare, principii de elaborare, modelul matematic, forme de prezentare și indicatori de eficiență)	4	<i>resurse procedurale curs</i> - metode de predare- <i>învățare clasice:</i> expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă, instruirea prin mijloace vizuale, sinteza cunoștințelor; - metode de predare- <i>învățare moderne:</i> prelegerea universitară, explicația, expunerea didactică; - procedee didactice: descoperire inductivă - tehnici de instruire: tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive <i>moduri de organizare:</i> frontal, pe grupe, individual	<i>resurse materiale curs</i> - note de curs - laptop - videoproiector - prezentări PowerPoint
2. Bilanțuri electroenergetice Definiții. Aspecte generale. Caracteristicile consumurilor de putere și energie electrică în întreprinderile industriale (curba de sarcină, mărimi caracteristice privind sarcina electrică rezultată din graficele de sarcină, indicatorii curbilor de sarcină, determinarea sarcinilor electrice, determinarea energiei electrice). Pierderi de energie electrică în elementele de rețea (noțiuni de bază, pierderi de energie în linii electrice, pierderi de energie în bobinele de reactanță, pierderi de energie în transformatoare electrice)	4  2		
3. Audit electroenergetic Auditul energetic. Sistemul de monitorizare a consumurilor energetice. Întocmirea și analiza auditurilor și bilanțurilor energetice. Aspecte comparative: audit energetic-audit ecologic. Intensitatea energetică a proceselor. Criterii de eficiență energetică în valori absolute și relative. Criterii de eficiență economică – criterii de analiză.	4		
4. Bilanțuri electrice pe contururi simple 4.1. Bilanțul electric al motorului asincron 4.2. Bilanțul electric al motorului sincron 4.3. Bilanțul electric al motorului de current continuu	2 2 2		
5. Bilanțul electroenergetic al unui sistem de acționare electrică	2		
6. Factori de corecție utilizați în bilanțuri electroenergetice	2		
7. Determinarea pierderilor de energie electrică în	2		

<p>condițiile funcționării utilajelor cu abateri ale frecvenței și tensiunii de alimentare</p> <p>8. Tehnici de reducere a pierderilor în posturile de transformare și linii electrice de distribuție</p>			
<p>9. Analiza rezultatelor obținute prin comparare cu indicatorii de proiect și cu performanțele unor utilaje similare</p> <p>10. Întocmirea planului de măsuri tehnico-organizatorice necesare îmbunătățirii regimului de funcționare a tuturor componentelor sistemului analizat, în vederea atingerii, într-un interval de timp cât mai redus, a performanțelor optime.</p>	2		
Bibliografie			
<p>1. Albert H. - Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor industriali, ET București 1984</p> <p>2. Carabogdan. I.Gh. - Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații, ET București 1986</p> <p>3. Buta A. - Calitatea energiei electrice, Ed. AGIR, 2001</p> <p>4. Berinde T. - Întocmirea și analiza bilanțurilor energetice în industrie, ET București 1976</p> <p>5. Bunda Ș. - Balanțe și calitatea energiei electrice, curs, Editura Universității din Oradea, 2009</p> <p>6. Răducanu C., Pătrascu R., Paraschiv D., Gaba A.- <i>Auditul energetic</i>. Editura AGIR 2000</p> <p>7. Răducanu, C., Pătrascu, R. - <i>Evaluarea eficienței energetice. Auditul energetic</i>, Editura AGIR, Bucuresti, ISBN 973-0720-074-8, 978-973-0720-074-7, 2006.</p> <p>8. Codreanu C. - <i>Metodologia auditului energetic industrial</i>, Editura Tehnică, 2011.</p> <p>9. SR EN 16247 – <i>Audit energetic, Partea 1 - Cerințe generale, Partea 3 – Procese</i>, Asociația de standardizare din România, 2014.</p> <p>10. Vaida, V. - <i>Strategia energetică a României. Orientări strategice pe termen mediu și lung</i>, Editura AGIR-SIER, București, ISBN: 978-973-720-623-7, 2015.</p> <p>11. <i>Regulament pentru autorizarea auditorilor energetici. Regulament pentru atestarea managerilor energetici și acreditarea societăților prestatoare de servicii energetice</i>, Colecția Legislație și reglementări tehnice, Editura MATRIX ROM, București, 2017.</p> <p>12. Golovanov, N; Mogoreanu, N.; Toader, C.; Porumb, R. <i>Eficiență energetică. Mediul. Economia modernă.</i>, Editura AGIR, București, ISBN: 978-973-720-698-5, 2017.</p>			
Bibliografie minimală			
Note de curs			

Aplicații - Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>Elaborarea bilanțului electroenergetic pentru o moară de ciment:</p> <p><input type="checkbox"/> Procesul tehnologic și ecuația de bilanț;</p> <p><input type="checkbox"/> Calculul componentelor bilanțului;</p> <p><input type="checkbox"/> Calculul pierderilor;</p> <p><input type="checkbox"/> Centralizarea rezultatelor și reprezentarea BEE sub formă tabelară și diagramă Sankey;</p> <p><input type="checkbox"/> Măsurile de economisire a energiei.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>exercițiul,</p> <p>problematizarea,</p> <p>proiectul</p>	<p><i>resurse materiale laborator</i></p> <p>- desktop/laptop</p> <p>- videoproiector</p> <p>- prezentări PowerPoint</p>
Ședință de verificări, prezentarea proiectelor	2		
Bibliografie			
<p>1. Albert H. - Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor industriali, ET București 1984</p> <p>2. Carabogdan. I.Gh. - Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații, ET București 1986</p> <p>3. Buta A. - Calitatea energiei electrice, Ed. AGIR, 2001</p> <p>4. Berinde T. - Întocmirea și analiza bilanțurilor energetice în industrie, ET București 1976</p> <p>5. Bunda Ș. - Balanțe și calitatea energiei electrice, curs, Editura Universității din Oradea, 2009</p> <p>6. Bunda Ș. - Îndrumător de aplicații pentru Balanțe și calitatea energiei electrice, Editura Universității din Oradea, 2009</p> <p>7. *** - Ghid de elaborare și analiză a bilanțurilor energetice, ICEMENERG 2002</p> <p>8. *** - PE 902/1986 (revizuit 1995) privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice</p> <p>9. *** - Legea nr. 199 /2000, privind utilizarea eficientă a energiei, republicată în Monitorul Oficial al</p>			

României Partea I, nr. 734 din 8 octombrie 2002

10. Răducanu C., Pătrascu R., Paraschiv D., Gaba A.- *Auditul energetic*. Editura AGIR 2000

11. Răducanu, C., Pătrascu, R. - *Evaluarea eficienței energetice. Auditul energetic*, Editura AGIR, Bucuresti, 2006.

12. Rugină, V. - *Utilizarea eficientă a energiei în condițiile pieței de energie*, Revista Energetica, Iunie, anul 55 - nr.6, ISSN: 1453 - 2360, IRE, Bucuresti, 2007.

13. Vaida, V. - *Strategia energetică a României. Orientări strategice pe termen mediu și lung*, Editura AGIR-SIER, București, ISBN: 978-973-720-623-7, 2015.

14. Codreanu C. - *Metodologia auditului energetic industrial*, Editura Tehnică, 2011.

15. SR EN 16247 – *Audit energetic, Partea 1 - Cerințe generale, Partea 3 – Procese*, Asociația de standardizare din România, 2014.

16. *Regulament pentru autorizarea auditorilor energetici. Regulament pentru atestarea managerilor energetici și acreditarea societăților prestatoare de servicii energetice*, Colecția Legislație și reglementări tehnice, Editura MATRIX ROM, București, 2017.

17. Golovanov, N.; Mogoreanu, N.; Toader, C.; Porumb, R. *Eficiență energetică. Mediul. Economia modernă.*, Editura AGIR, București, ISBN: 978-973-720-698-5, 2017.

Bibliografie minimală

Note de proiect

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

Conținutul cursului și al proiectului oferă studenților competențe în ceea ce privește capacitatea de a formula puncte de vedere pertinente privind eficiența electrică a principalelor echipamente și instalații electrice folosite în industrie, precum și deprinderea de a efectua calcule în vederea întocmirii bilanțului electroenergetic al instalațiilor industriale, de a realiza bilanțul energetic, de a-l interpreta și de a propune soluții de îmbunătățire a acestuia constituie reale avantaje care satisfac cererea angajatorilor de utilizare eficientă a energiei, coroborată cu reducerea consumului de energie și, implicit, cu reducerea cheltuielilor.

#### Cursuri similare:

1. Audit electroenergetic, Universitatea din Oradea, Facultatea de Inginerie Energetică și Management Industrial.
2. Energy efficiency audit and energy management programme, University of Zagreb, FER, Croația
3. Energy Management and Environmental Policy, University of Athens, Grecia
4. Audit electroenergetic, Universitatea Politehnică din București.
5. Audit energetic, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca.
6. Bilanț energetic, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate în eficiența energetică. Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor în ceea ce privește bilanțul energetic. Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive, modul personal de abordare și interpretare în ceea ce privește întocmirea planului de măsuri tehnico-organizatorice necesare îmbunătățirii regimului de funcționare a tuturor componentelor sistemului analizat, în vederea atingerii, într-un interval de timp cât mai redus, a performanțelor optime. Înțelegerea importanței studiilor de eficiență energetică.	Examen evaluare orală	50%
Proiect	Demonstrarea capacității de analiză, sinteza, abstractizare și concretizare a cunoștințelor teoretice, în identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora, modul personal de abordare și interpretare în ceea ce privește centralizarea rezultatelor și reprezentarea BEE sub	Examen evaluare orală, observare sistematică, proiect	50%

	formă tabelară și diagramă Sankey; măsurile de economisire a energiei.		
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curs - Cunoașterea măsurilor de reducere a consumurilor energetice și de creștere a eficienței energetice.</li> <li>- Proiect - Stabilirea corectă a conturului de bilanț și a mărimilor și parametrilor ce intervin în întocmirea bilanțului energetic.</li> </ul>			
Data completării		Semnătura titularului	
<b>23.09.2020</b>			
Data avizării în departament		Semnătura directorului de departament	
25.09.2020			
Data aprobării în Consiliul academic		Semnătura decanului	
01.10.2020			